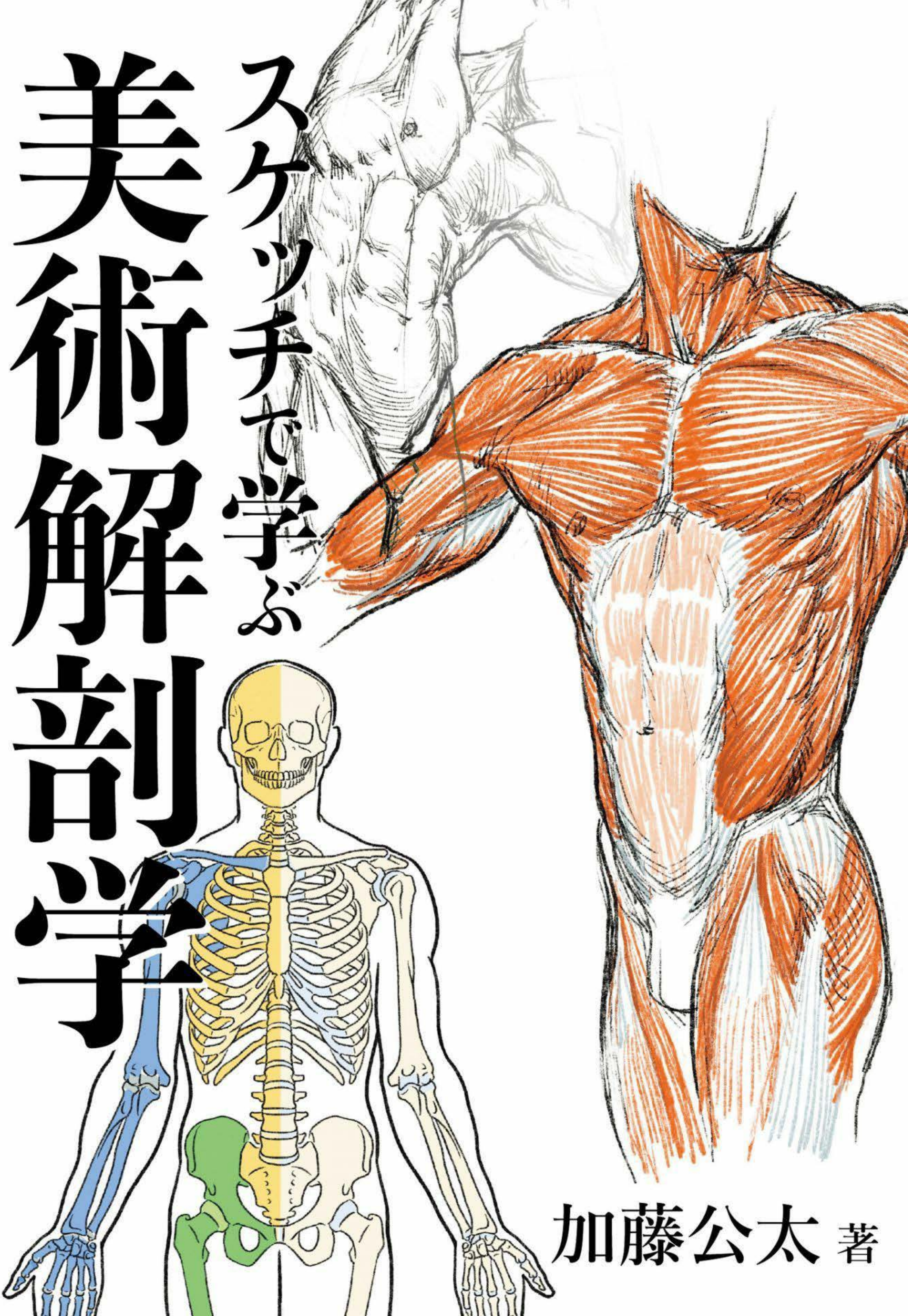
スケッチで学ぶ美術解剖学



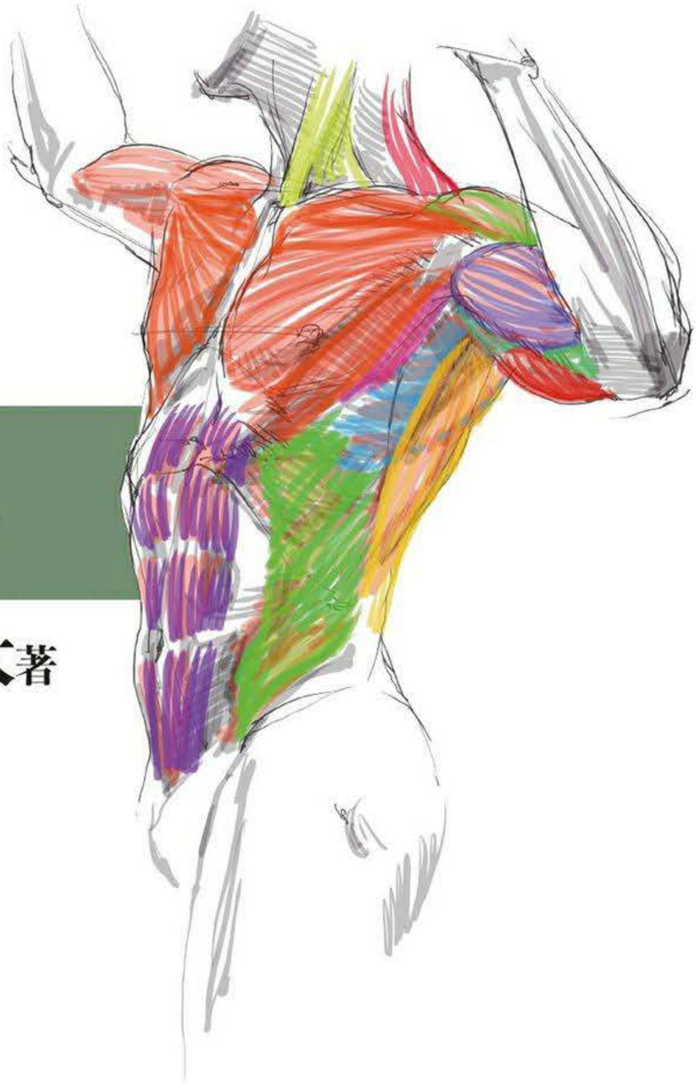
加藤公太 著



スケッチで学ぶ

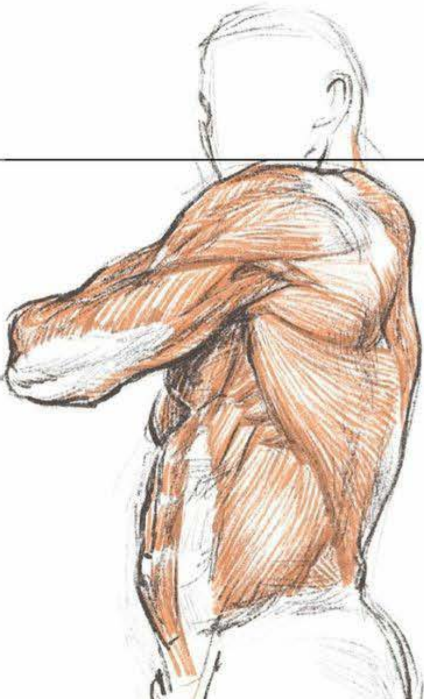
美術解剖学

加藤公太著



玄光社





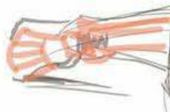
はじめに

昨今の美術解剖学を含むイラスト技法書は、掲載された図を模写して学ぶ読者が多いようだ。本書もそうした手を動かして学ぶ人向けの入門書なので、以下のように編纂した。

Part 1 では、「最短で学ぶ美術解剖学」として、解剖学的内容をこの手の美術解剖学書で最もコンパクトな 43ページ未満にまとめた。なおかつ、ひと通りの運動器と体表の構造を系統的に網羅してある。

Part 2 では、「美術解剖学的TIPS」をまとめた。TIPS（見方のコツ）は覚えておくと観察力が上がる内容を部位別に解説した。また、簡易骨格図や手の解剖スケッチなど、いくつか実践で覚える方法も提案している。

Part 3 では、「解剖クロッキー集」として、美術解剖学をクロッキー（短時間で素早く描くスケッチ）に応用する方法を提示した。この方法は、クロッキーで人体を学ぶ人だけでなく、陰影などのディテールがあまり必要ない、マンガ家やアニメーターも使用できる。



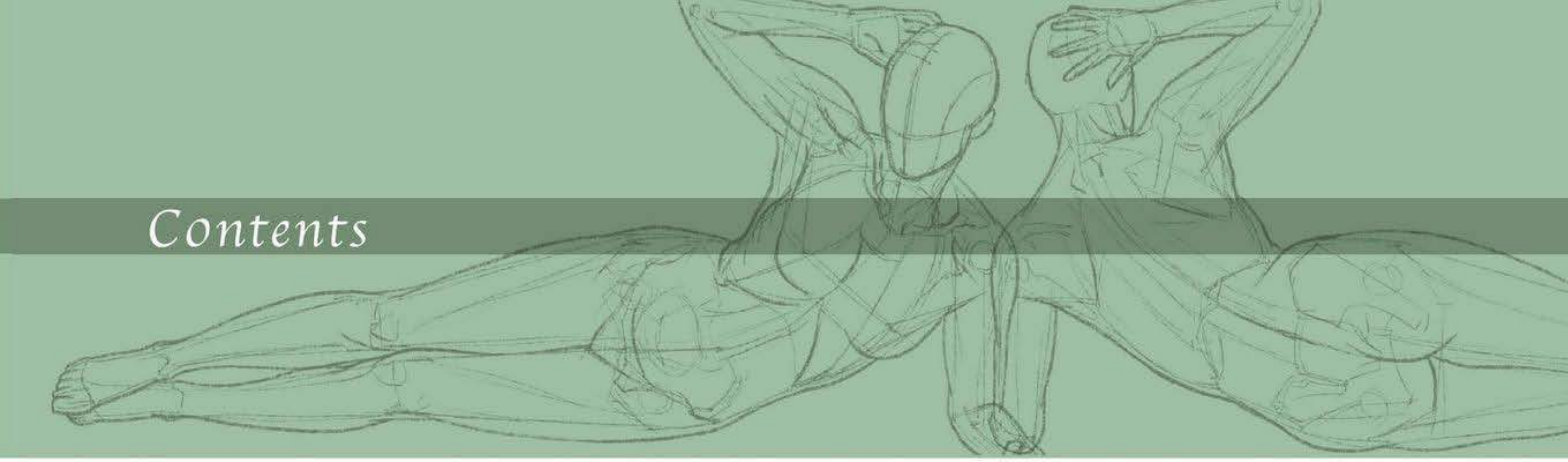
Part 4 では、「着衣ヌードスケッチ」として、着衣像からヌードクロッキーを導き出す方法を提示した。この方法を練習すると、コスチュームの人物像を表現する時に着衣像の上から人体のチェックができるようになる。

最後に、日本においては、「人体を正確に表現するために美術解剖学を学ぶ」という神経質な時代でも、地域でもない。それよりも美術解剖学は、自分で描いたり作ったりした形に対して納得するための人体の見方、という方が近いように思う。作品を作っていると、自分が表現している形が、良いのか悪いのかわからないことがしばしばある。そうした時に、美術解剖学は良きガイドとなる。形や構造を知っていると、表現できる。表現できると、納得できる。そうした小さな充実感が、長い作家人生をより豊かなものにしてくれるはずである。

加藤公太



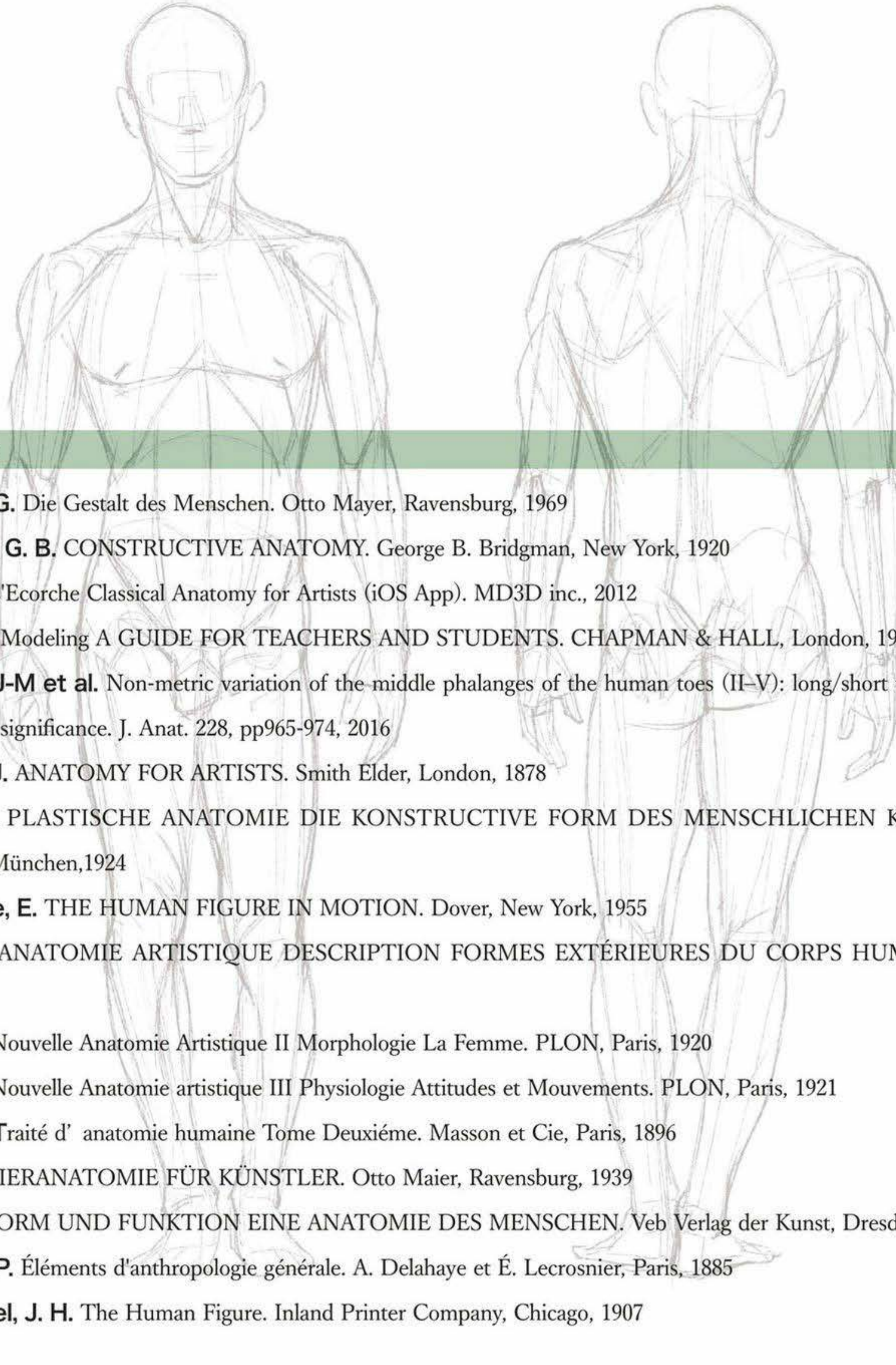




Contents

目次





参考文献表

Bammes, G. Die Gestalt des Menschen. Otto Mayer, Ravensburg, 1969

Bridgman, G. B. CONSTRUCTIVE ANATOMY. George B. Bridgman, New York, 1920

Eaton, S. L'Ecorche Classical Anatomy for Artists (iOS App). MD3D inc., 2012

Lanteri, E. Modeling A GUIDE FOR TEACHERS AND STUDENTS. CHAPMAN & HALL, London, 1902

Le Minor, J-M et al. Non-metric variation of the middle phalanges of the human toes (II–V): long/short types and their evolutionary significance. J. Anat. 228, pp965-974, 2016

Marshall, J. ANATOMY FOR ARTISTS. Smith Elder, London, 1878

Mollier, S. PLASTISCHE ANATOMIE DIE KONSTRUCTIVE FORM DES MENSCHLICHEN KÖPERS. J. F. Bergmann, München,1924

Muybridge, E. THE HUMAN FIGURE IN MOTION. Dover, New York, 1955

Richer, P. ANATOMIE ARTISTIQUE DESCRIPTION FORMES EXTÉRIEURES DU CORPS HUMAIN. PLON, Paris, 1890

Richer, P. Nouvelle Anatomie Artistique II Morphologie La Femme. PLON, Paris, 1920

Richer, P. Nouvelle Anatomie artistique III Physiologie Attitudes et Mouvements. PLON, Paris, 1921

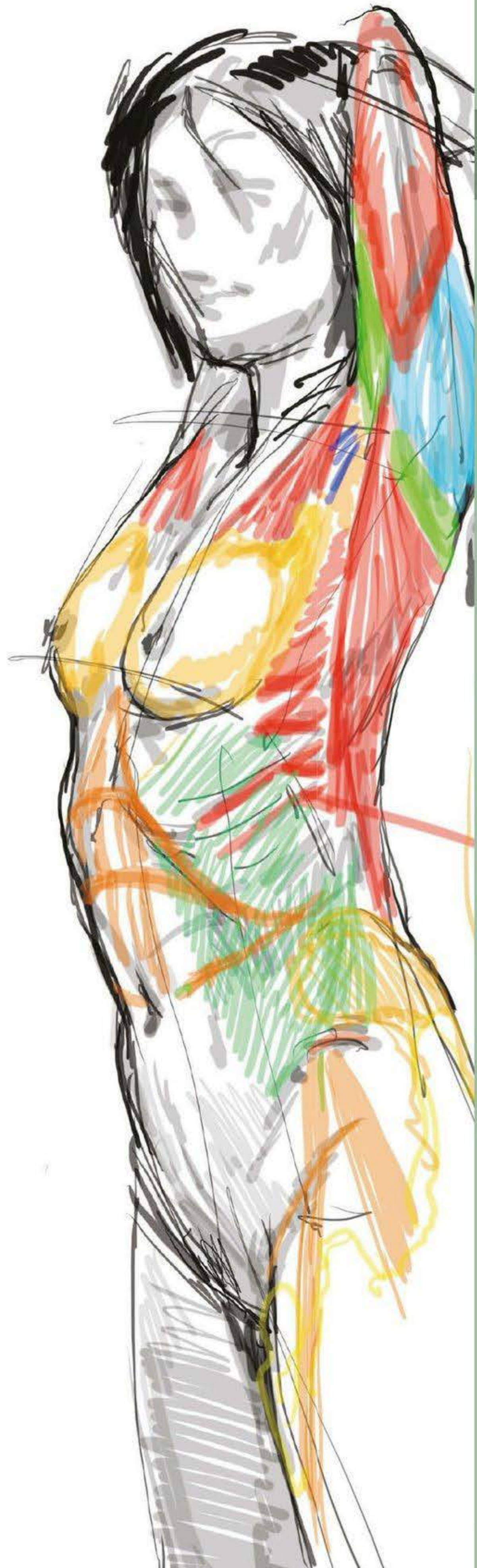
Poirier, P. Traité d' anatomie humaine Tome Deuxiéme. Masson et Cie, Paris, 1896

Tank, W. TIERANATOMIE FÜR KÜNSTLER. Otto Maier, Ravensburg, 1939

Tank, W. FORM UND FUNKTION EINE ANATOMIE DES MENSCHEN. Veb Verlag der Kunst, Dresden, 1953

Topinard, P. Éléments d'anthropologie générale. A. Delahaye et É. Lecrosnier, Paris, 1885

Vanderpoel, J. H. The Human Figure. Inland Printer Company, Chicago, 1907



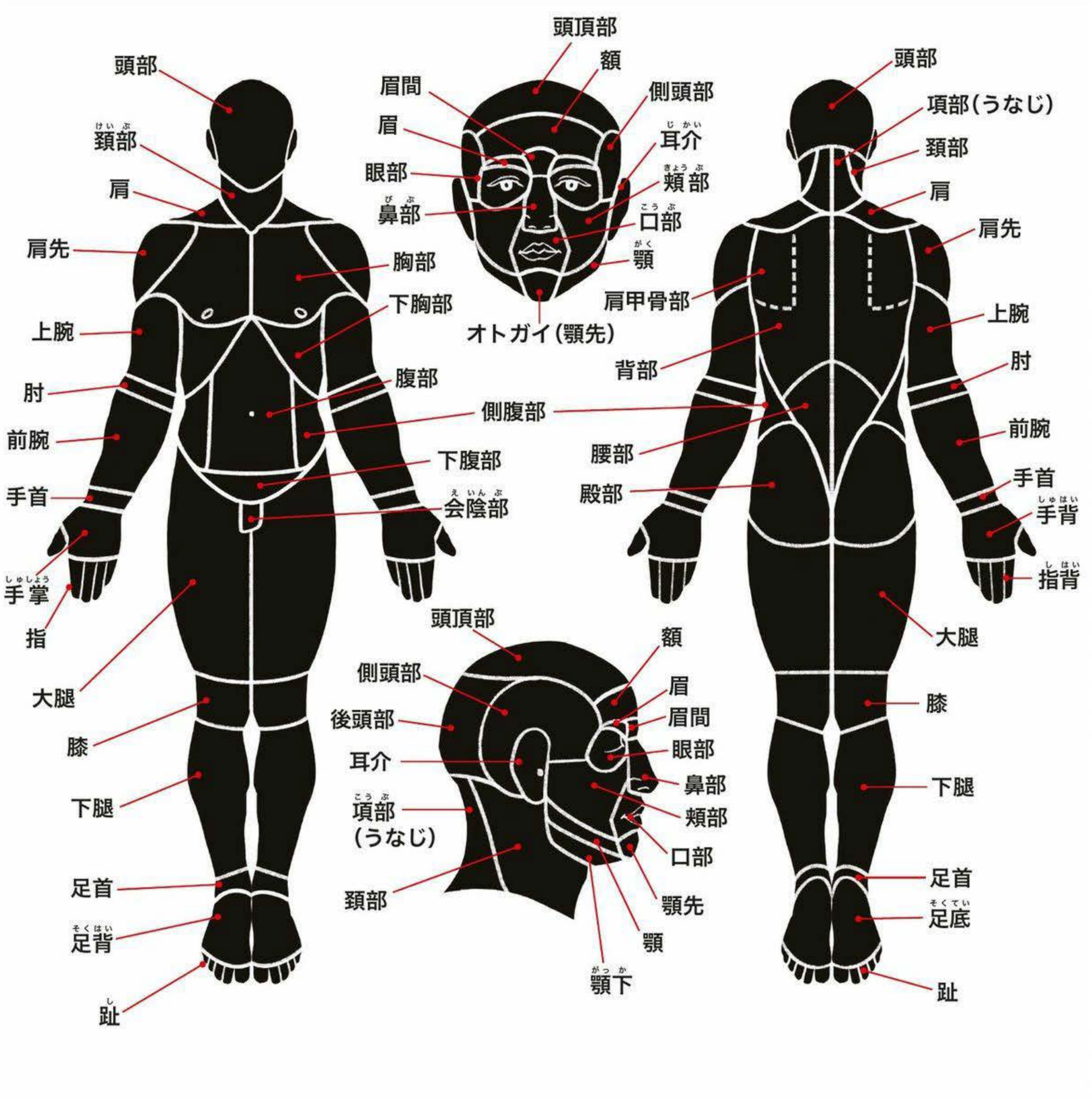
Part1

最短で学ぶ美術解剖学

解剖学の情報は実に多岐にわたる。それらを、より効率的に取捨選択して、計40ページ余りでまとめた。細かなTIPS（見方のコツ）やトリビアを学ぶ前に、この内容さえ押さえておけば、おびただしい情報に右往左往せずに済む。



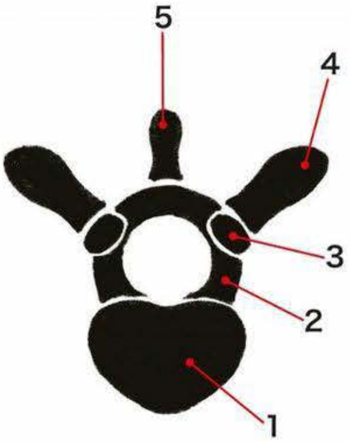
人体の基本区分

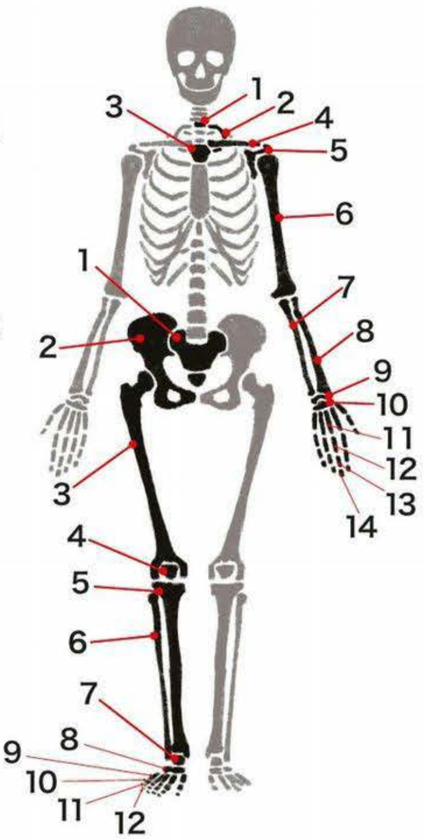


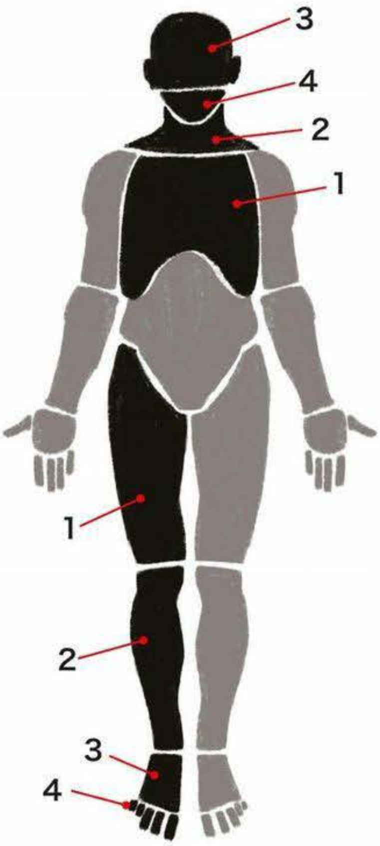
解剖学では、人体の姿勢を定め、領域ごとに区切って学習していく。また、解剖学では、手のひらを前に向けてまっすぐ立った解剖学的正位が基本姿勢として採用されている。

解剖用語はこの姿勢と図で示した領域区分にのっとって命名されている。従って、解剖学を初めて学ぶ際にはポーズのついた姿勢ではなく、解剖学的正位で学習した方が位置関係などで混乱が少なくて済む。

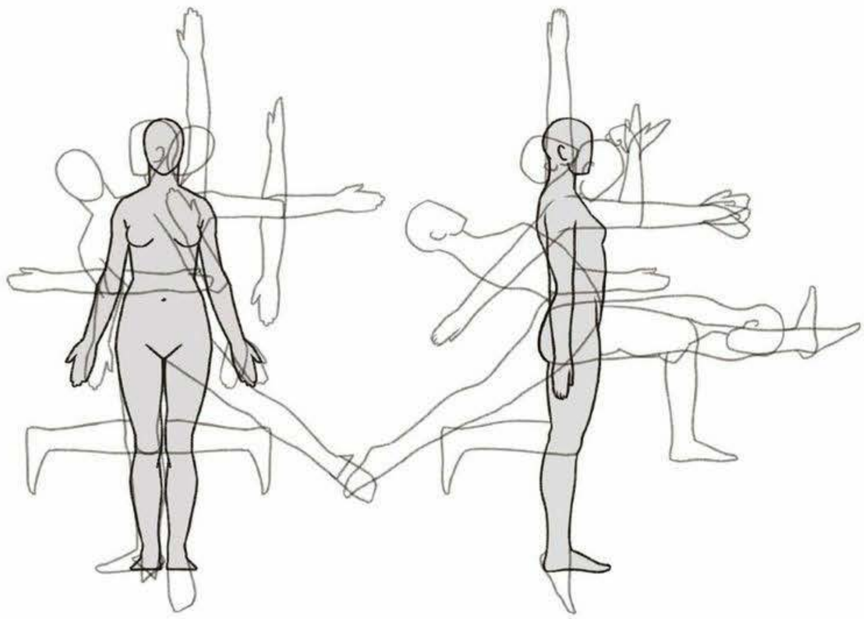
中枢と末梢、運動の種類







中枢（近位）から末梢（遠位）までの関係性を把握できるようになると、教科書を読む順序や、筋の付着部を覚える際に便利である。それだけでなく、バラバラに覚えた構造が頭の中で全体像に統合しやすくなる。
骨や筋の場合は、おおむね「背骨から指先」、「胸から頭、顎先」の順番を意識しておくと良い。



基本動作を示す模式図



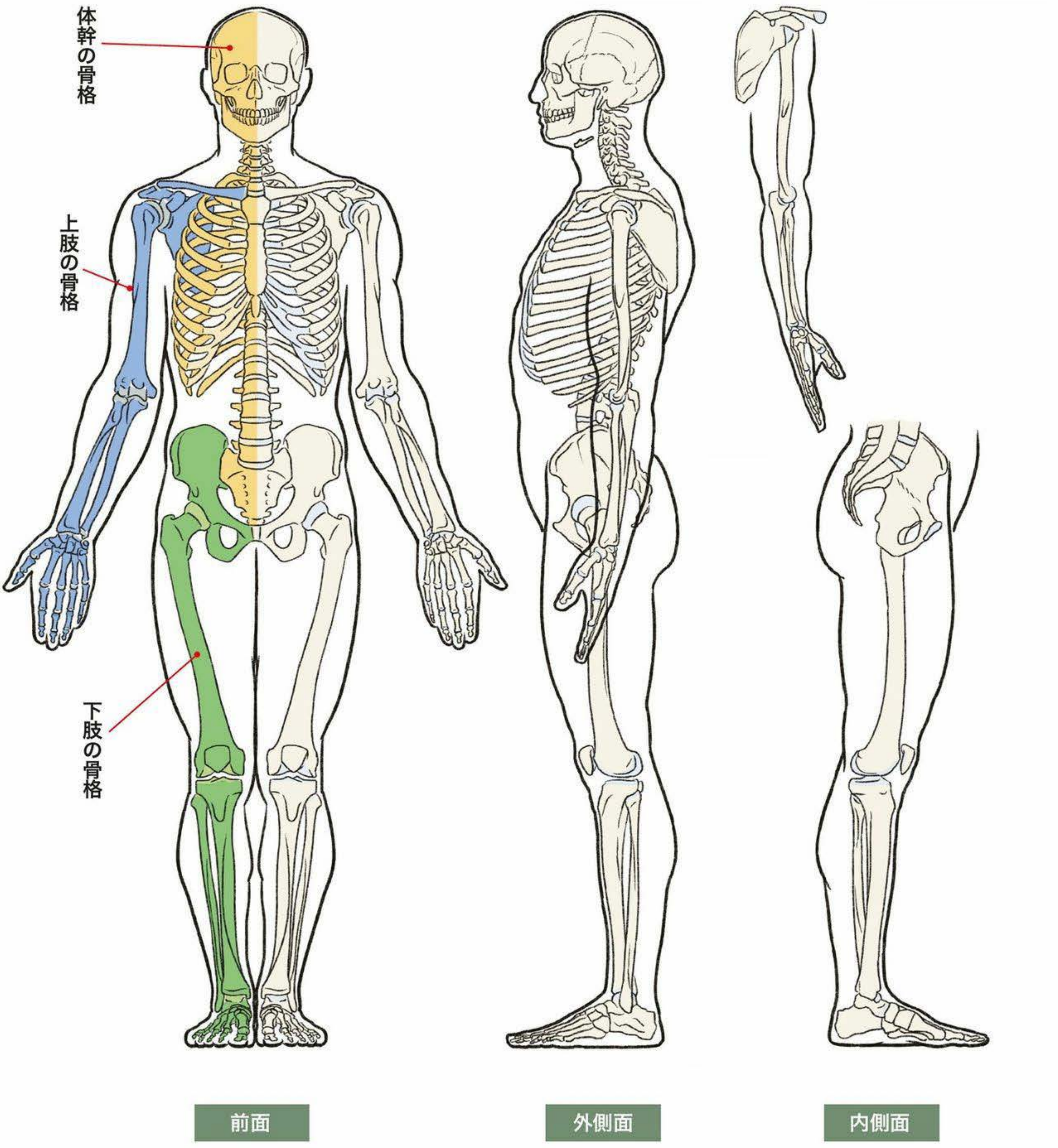
実際の動作を示す図

外転、内転など解剖学の基本動作の呼称はさまざまだが、大きく分けて次の３つに集約できる。

1：曲げる　伸ばす　2：開く・閉じる　3：回す

これらの組み合わせであらゆる動作が表現できる。解剖学の基本動作は解説のための特殊な動作で、実際の動作は全身が関与する。

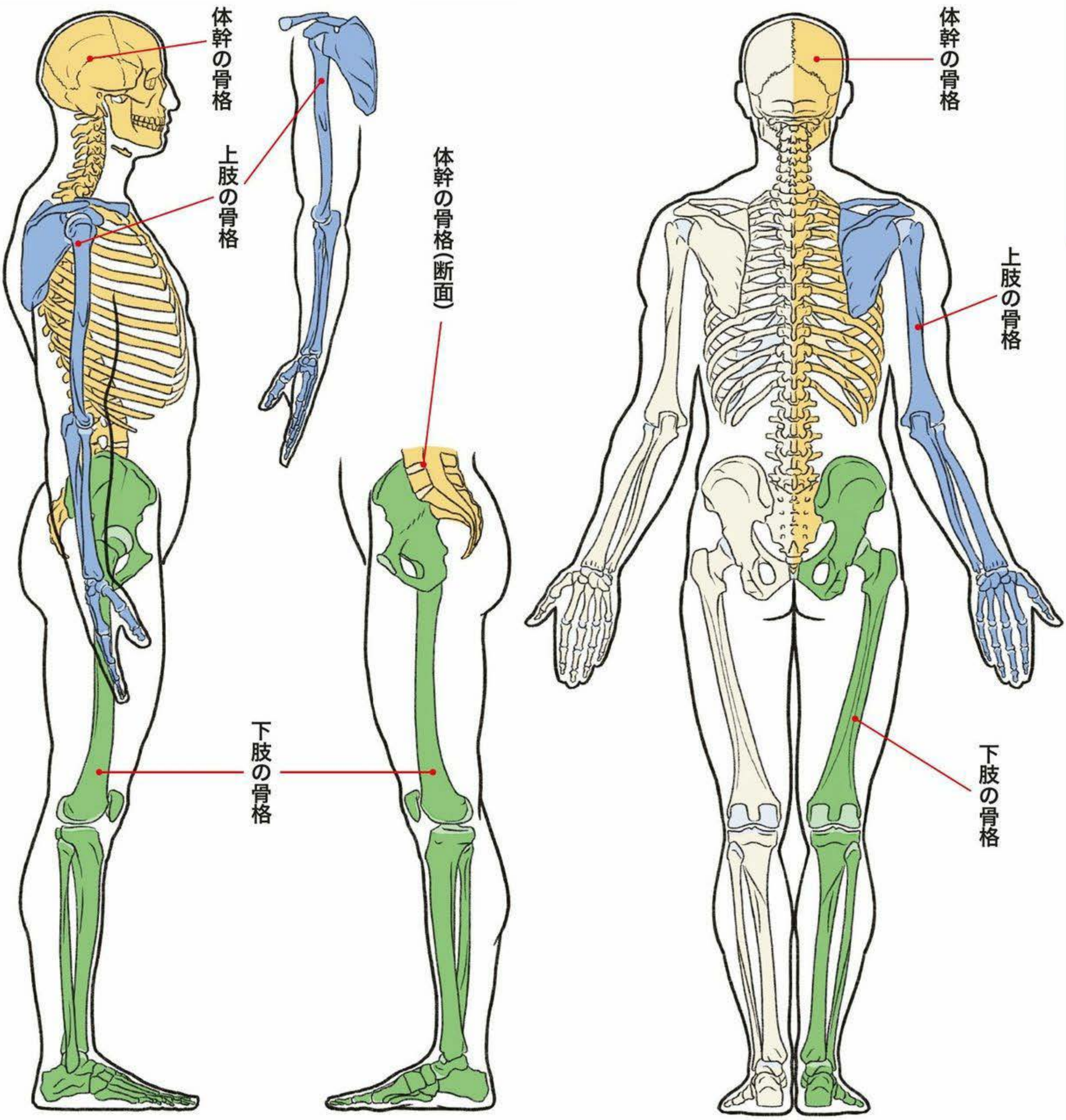
全身の骨格



骨は解剖学の基本で、人体には大小200程度ある。バラバラの骨のことを「骨」、複数の骨が連結した状態を「骨格」と言う。

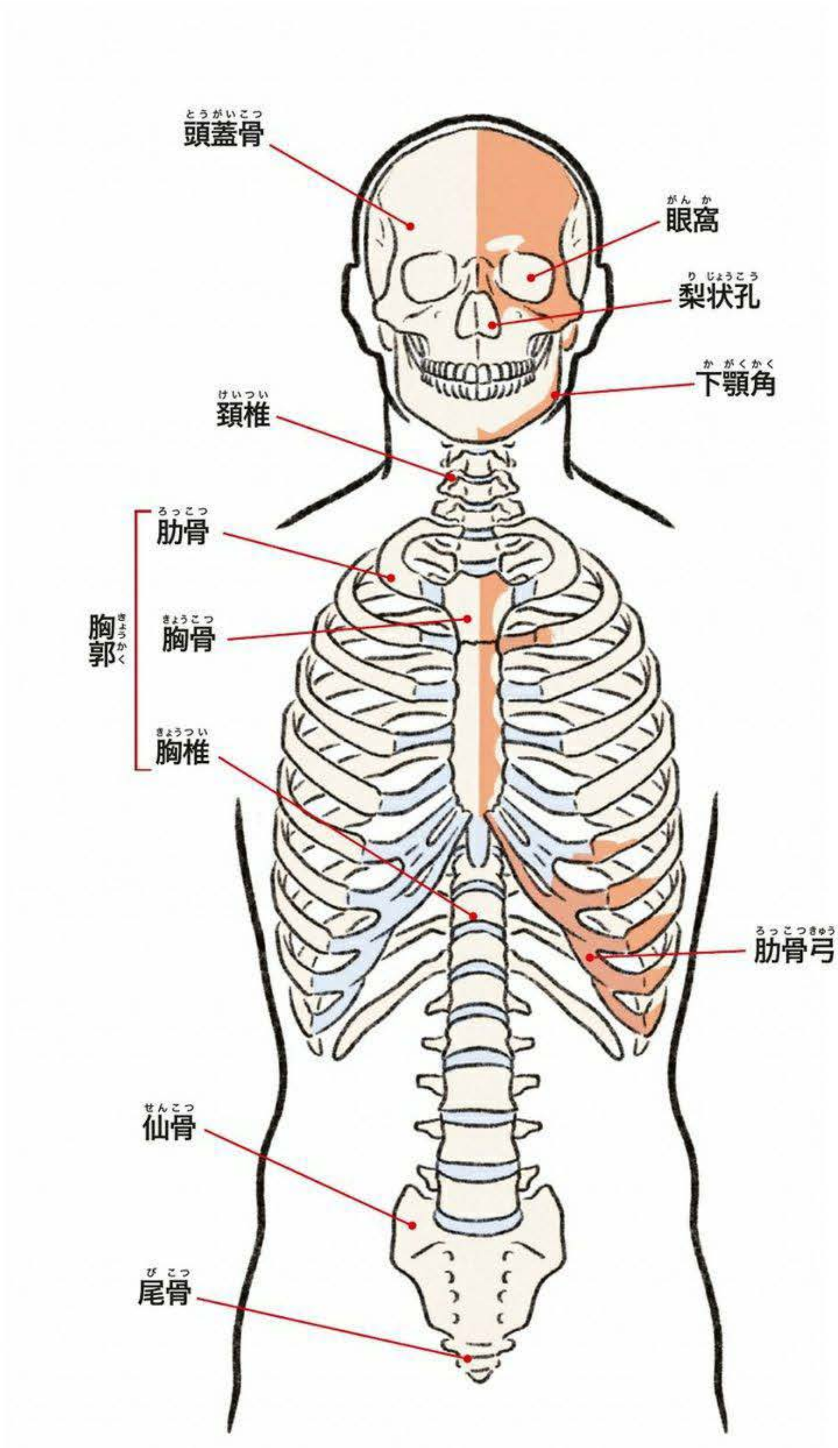
骨格は人体の外形のうち、体幹では主に幅や奥行きといったボリュームを、上肢や下肢では主に長さを規定する。個々の骨を学ぶ前にまずは全身の外観と体幹、上肢、下肢の配置を知っておこう。

色分け　黄色：体幹の骨格、青：上肢の骨格、緑：下肢の骨格



外側面　　内側面　　後面

体幹の骨格とランドマーク



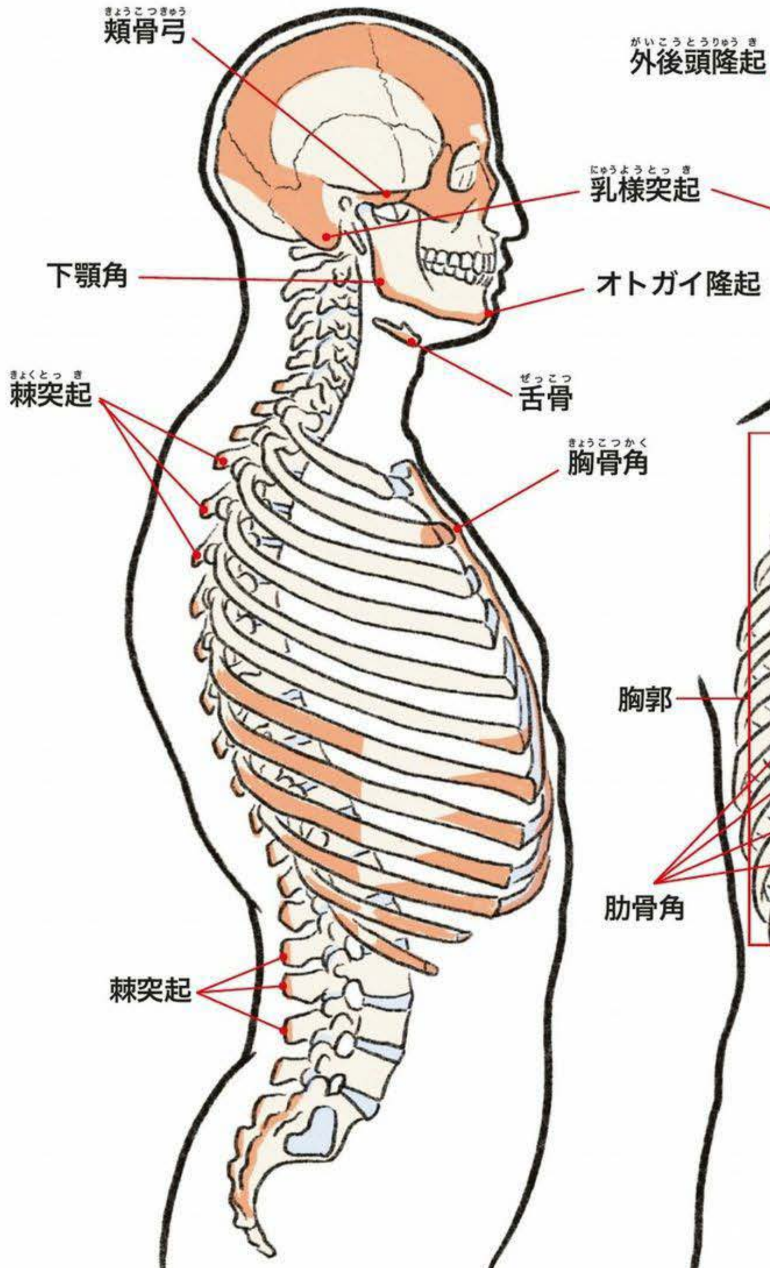
前面

体幹の骨格は脊柱、頭蓋骨、肋骨、胸骨からなる。背骨である脊柱は、７個の頸椎、12 個の胸椎、５個の腰椎、１個の仙骨、３～４個の尾骨からなる。頭蓋骨は 23 個の骨からなるが、個々に解説はしない。肋骨は 12 対あり、胸骨は３個の骨からなる。肋骨と胸骨に胸椎を加えた骨性のカゴを胸郭と言う。

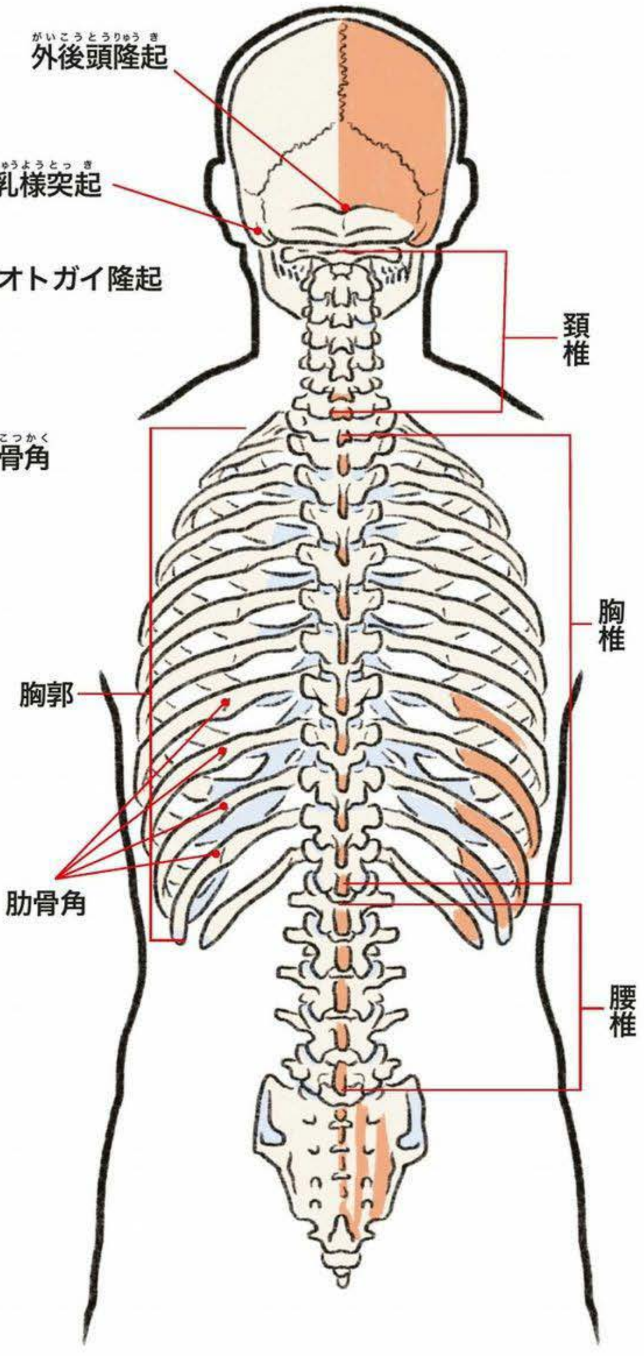
図には、覚えておくと便利な用語とランドマーク（体表から確認しやすい箇所、赤い範囲）を左半身に赤く示した。

色分け　水色：軟骨

赤：体表から観察または触って確認できる部位

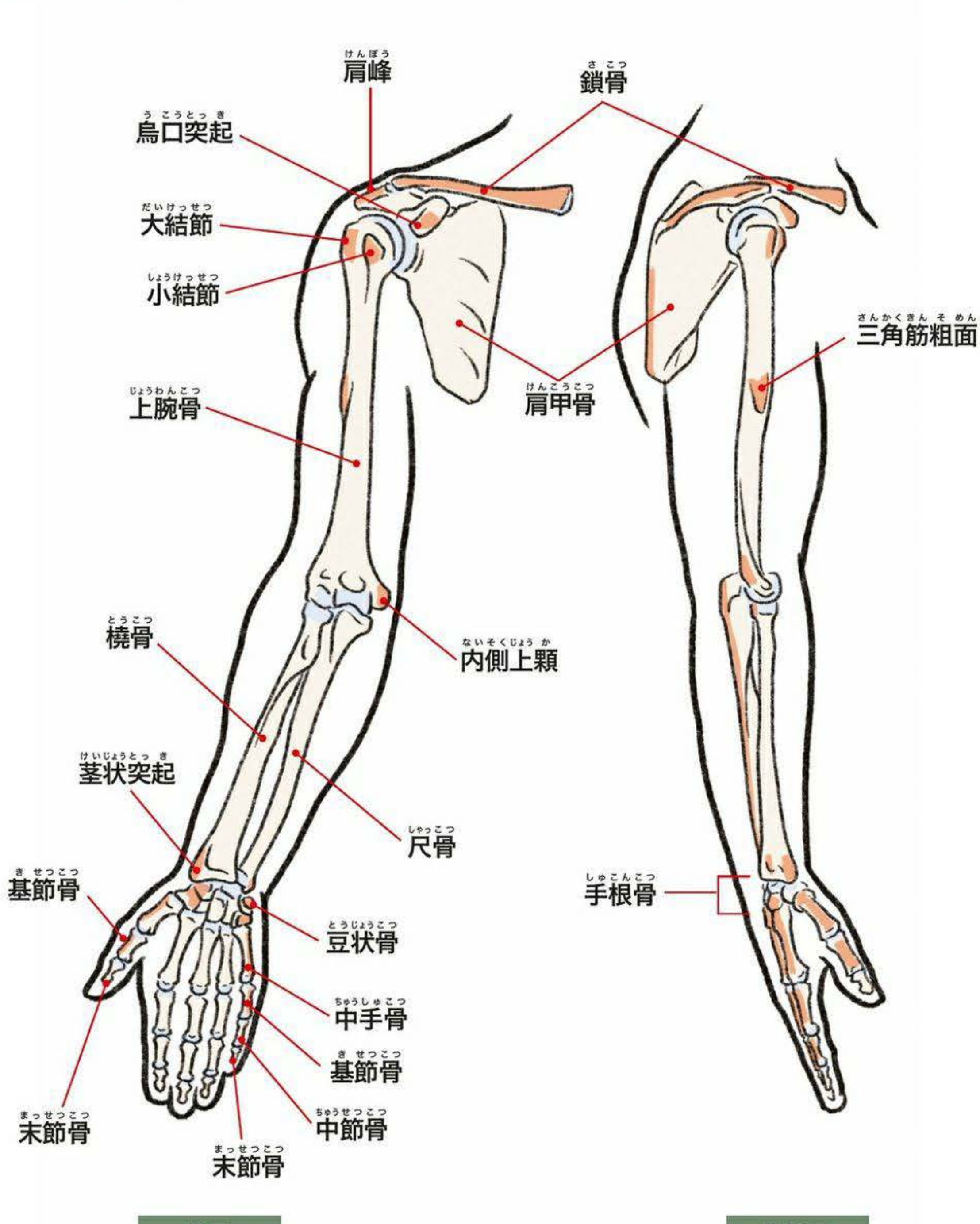


外側面



後面

上肢の骨格とランドマーク



前面　外側面

四肢の骨格は、領域ごとに覚えると位置関係が把握しやすい。

上肢帯（肩）：鎖骨、肩甲骨

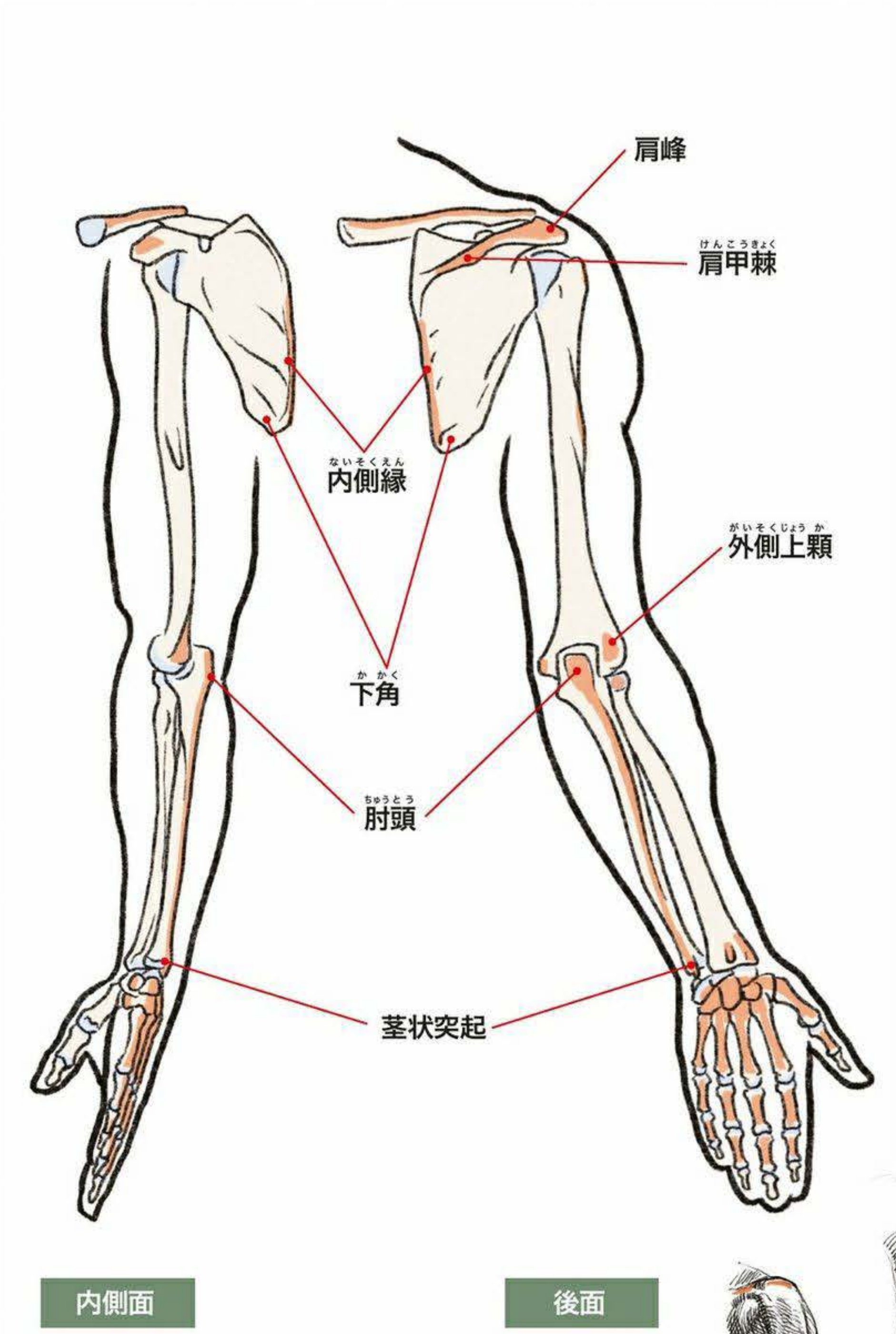
上腕：上腕骨

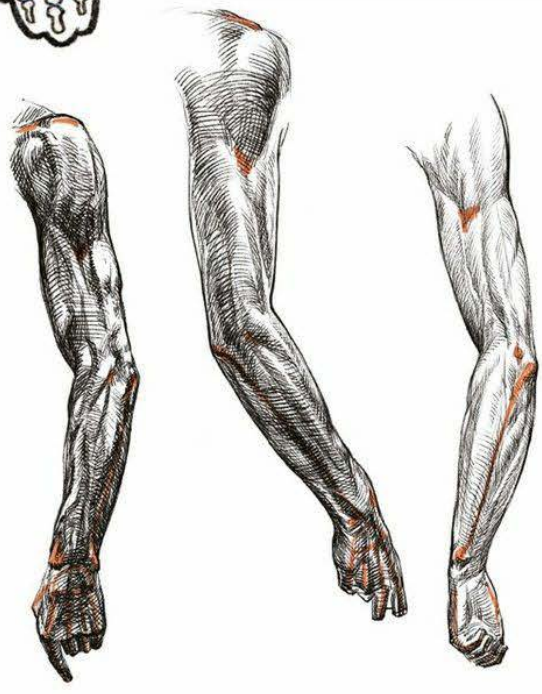
前腕：橈骨（親指側）、尺骨（小指側）

手：手根骨（８個）、中手骨（５個）

指：基節骨、中節骨（親指以外）、末節骨

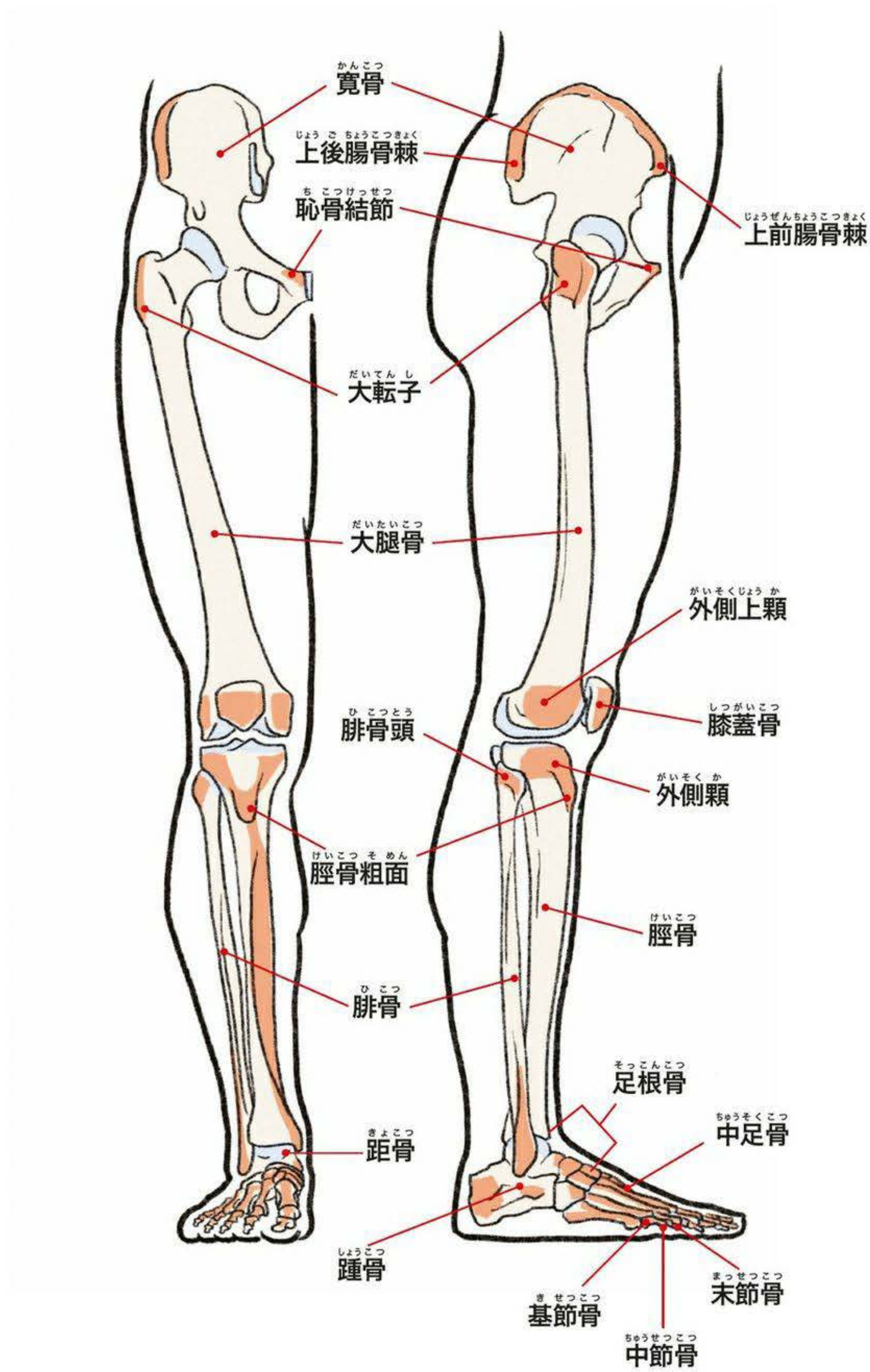
図には、覚えておくと便利な用語とランドマーク（赤い範囲）を示した。





彫刻の肩から先の腕と
骨格のランドマーク

下肢の骨格とランドマーク



下肢の領域ごとの骨は以下の通り。

下肢帯（腰）：寛骨（左右の寛骨は仙骨と連結して骨盤となる）

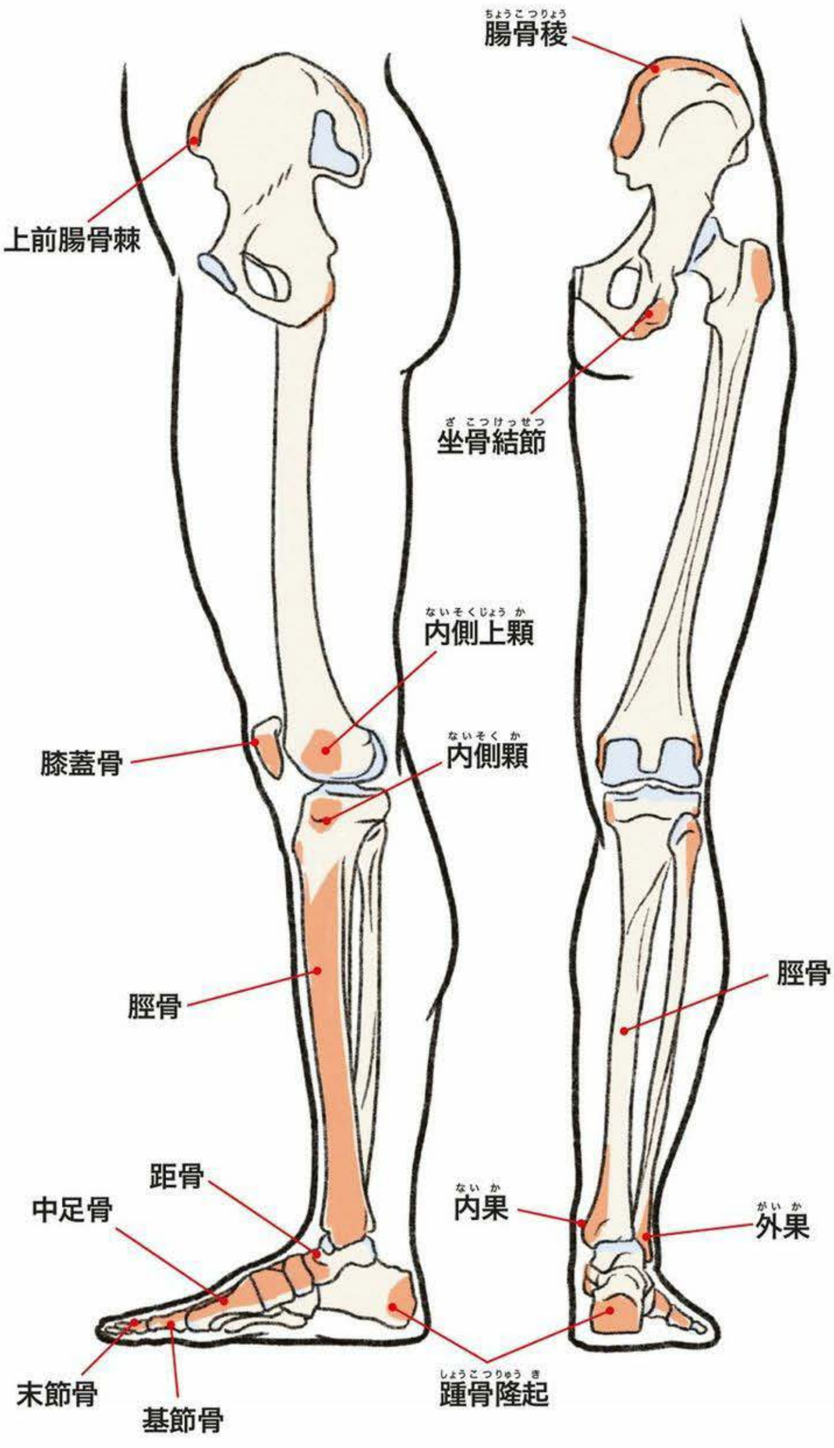
大腿：大腿骨、膝蓋骨

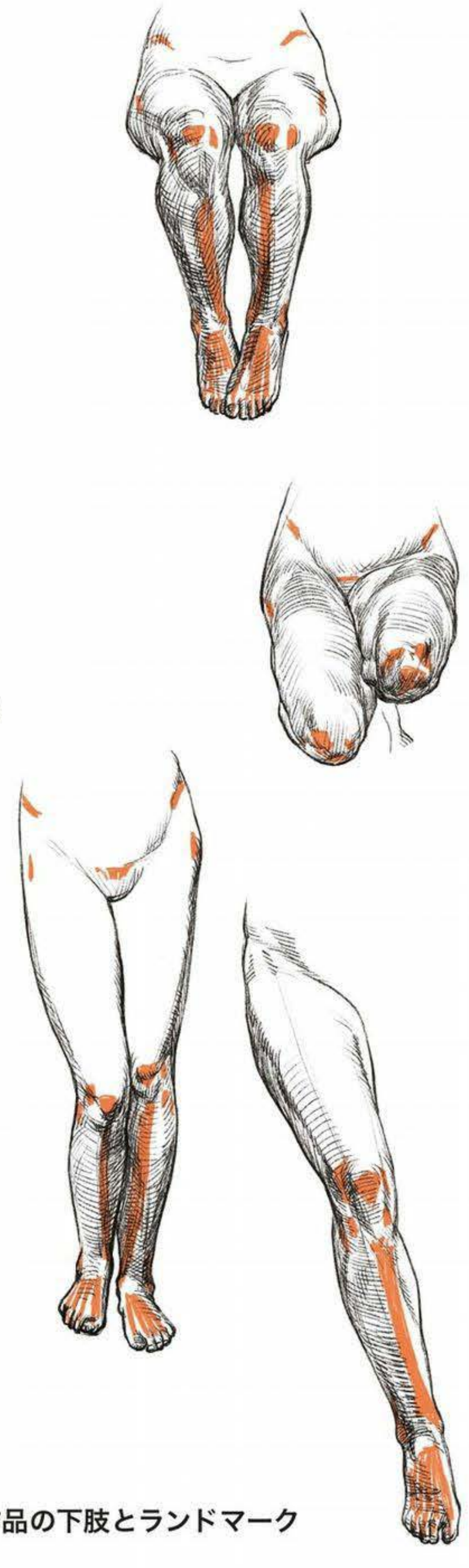
下腿：脛骨、腓骨

足：足根骨（7個）、中足骨（5個）

趾（足の指）：基節骨、中節骨（親指以外）、末節骨

図には、覚えておくと便利な用語とランドマーク（赤い範囲）を示した。

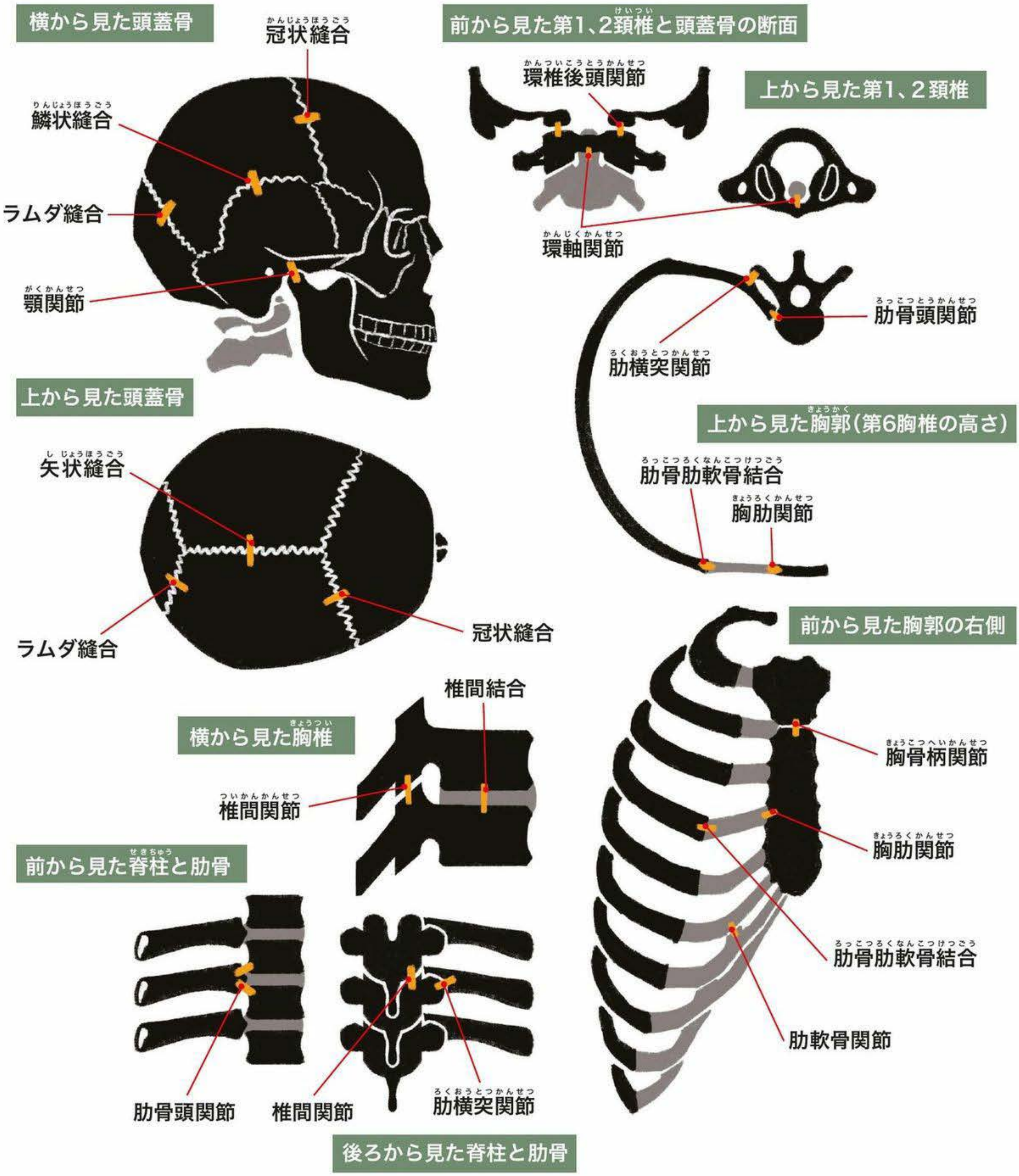


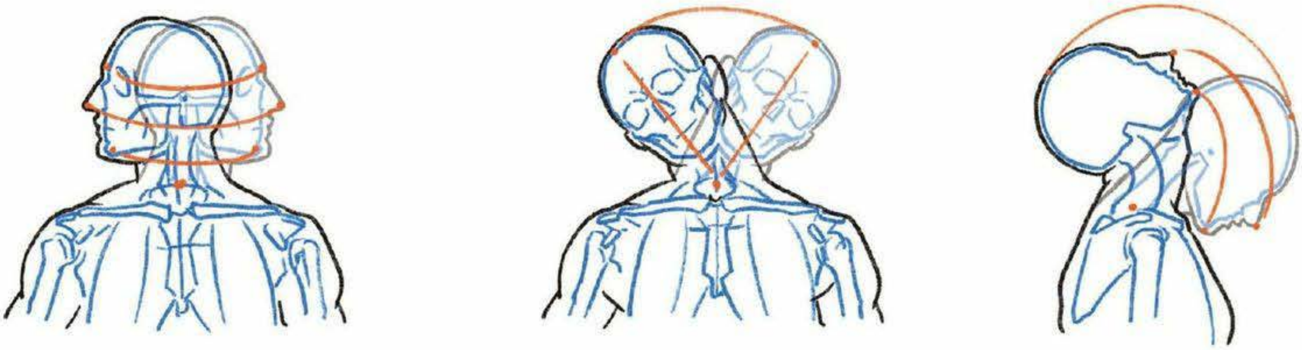


美術作品の下肢とランドマーク

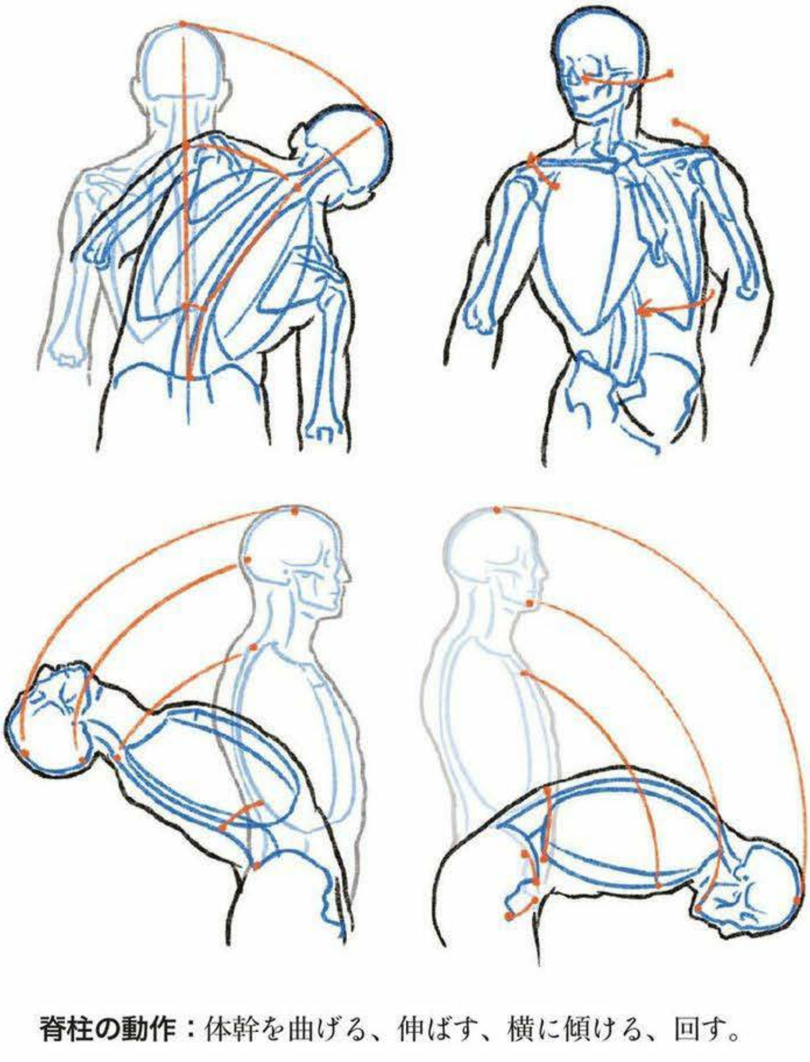
体幹の関節と動作

体幹の骨格の模式図

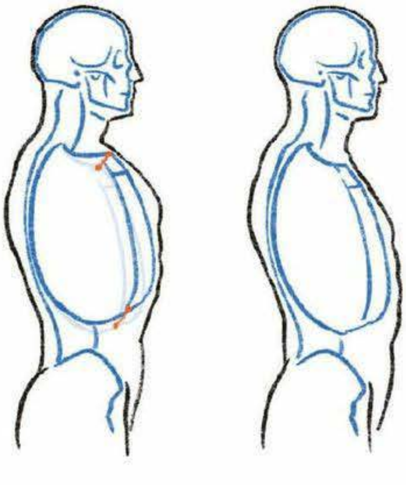




首の動作(環椎後頭関節、間軸関節、頚椎の動作)：首を曲げる、反らす、頭を傾ける、頭を回す、頭を前に出す、顎を引く。

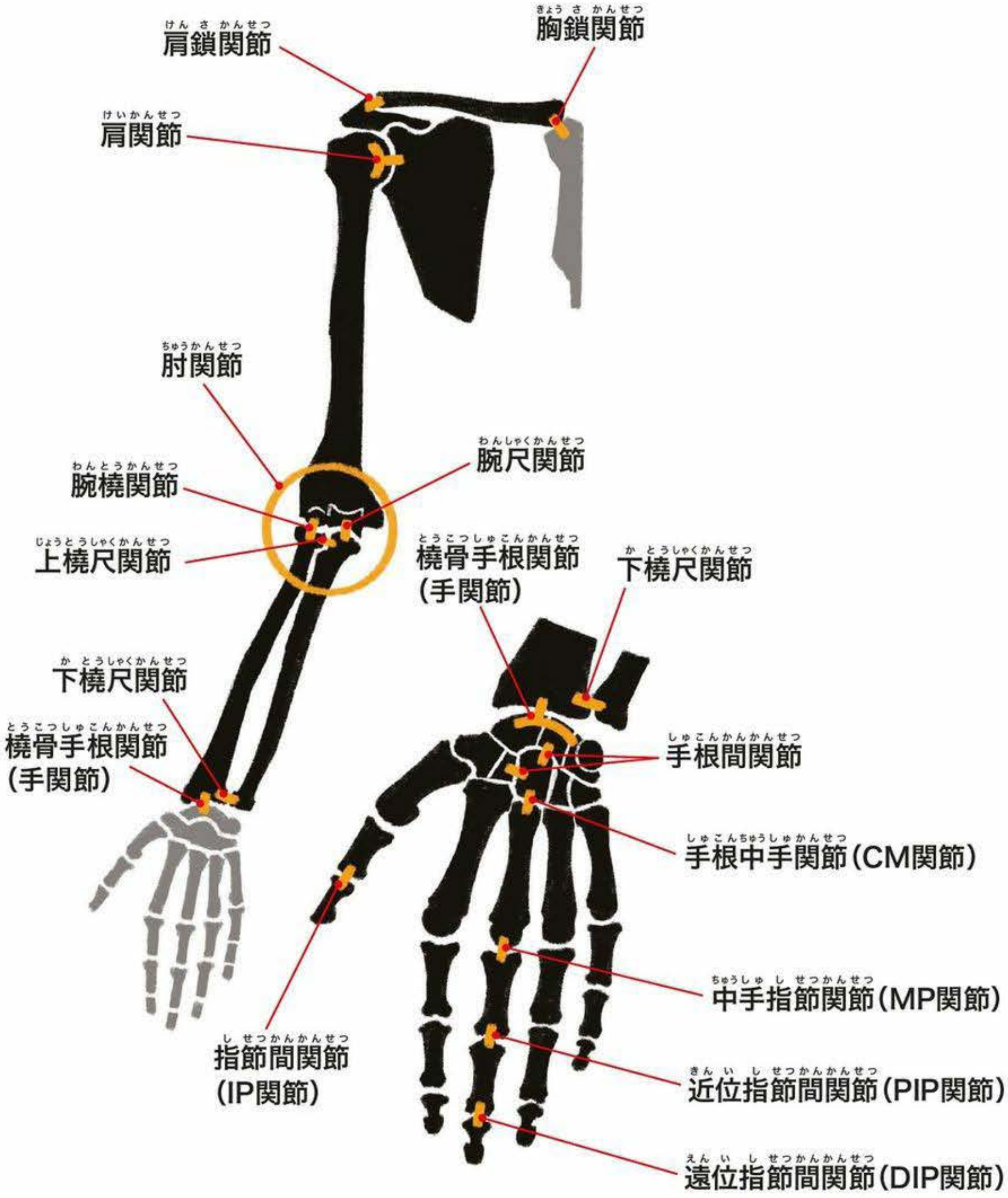


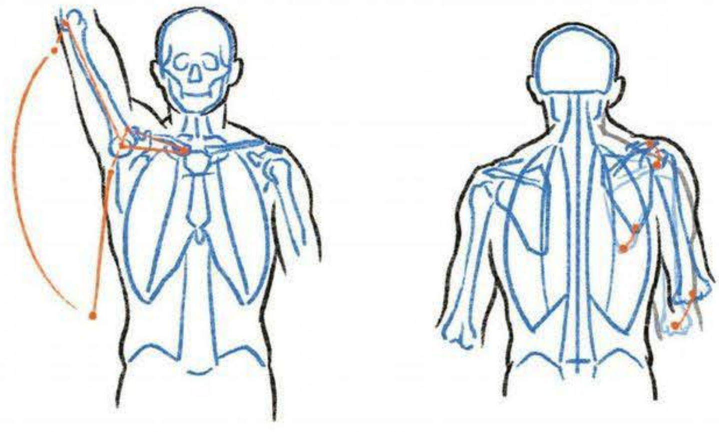
脊柱の動作：体幹を曲げる、伸ばす、横に傾ける、回す。



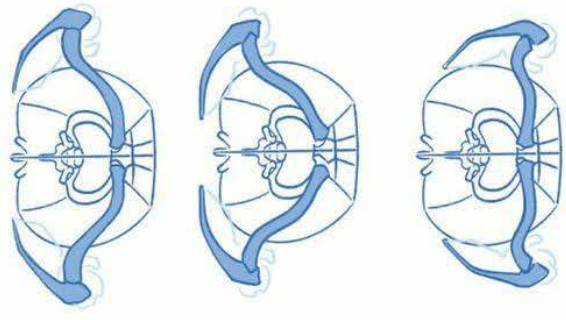
胸郭の動作：息を吸う、息を吐く。

上肢の関節と主な動作

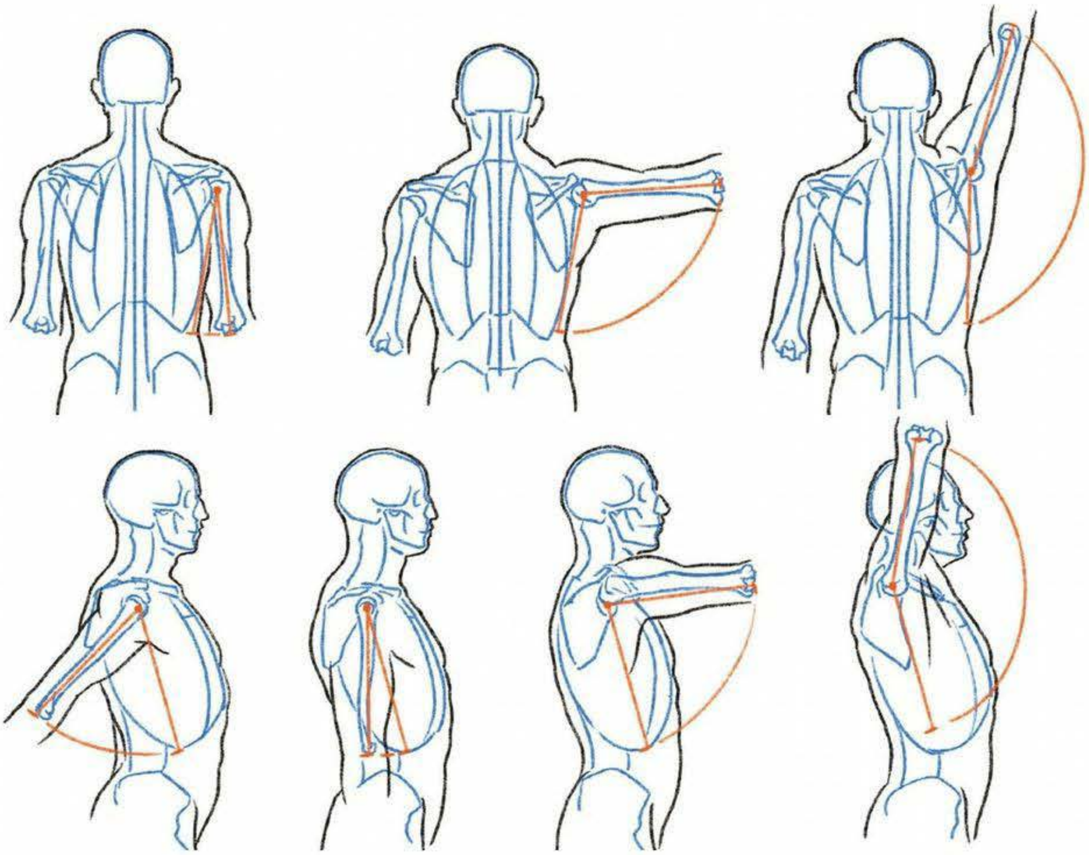




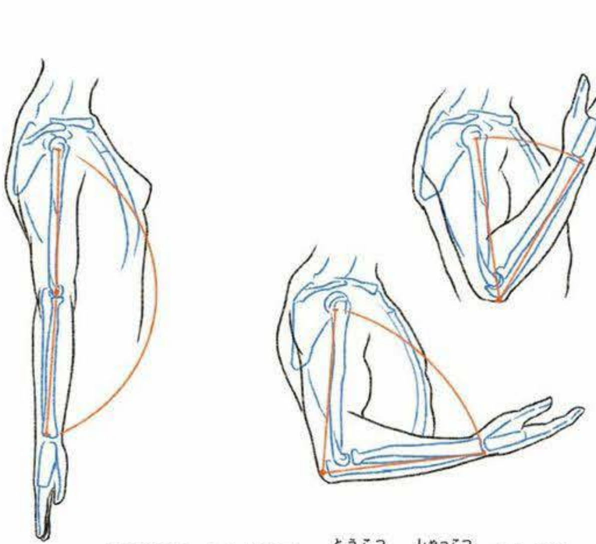
肩の骨格を上から見た図



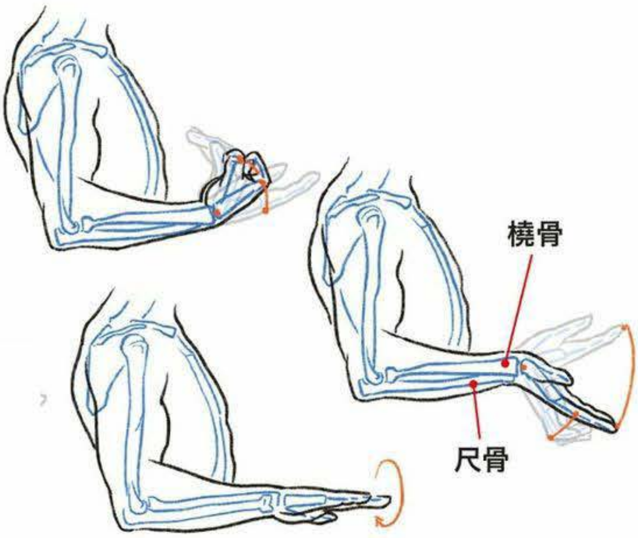
胸鎖関節（胸骨と鎖骨の連結）：腕を水平より上げる、肩を上げる、肩を前に出す、後ろに引く。上から見た図は、左から通常時、肩を引く、前に出す。



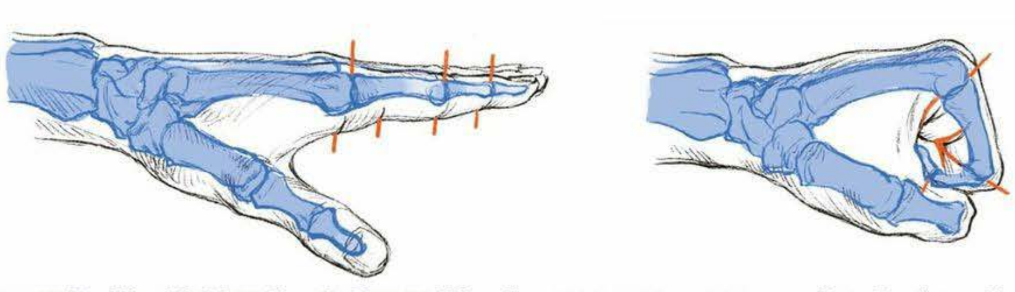
肩関節（肩甲骨と上腕骨の連結）：腕を下げる、腕を横に振る、前に振る、後ろに振る。



肘関節（上腕骨、橈骨、尺骨の連結）：
肘を曲げる、伸ばす、前腕を回す。

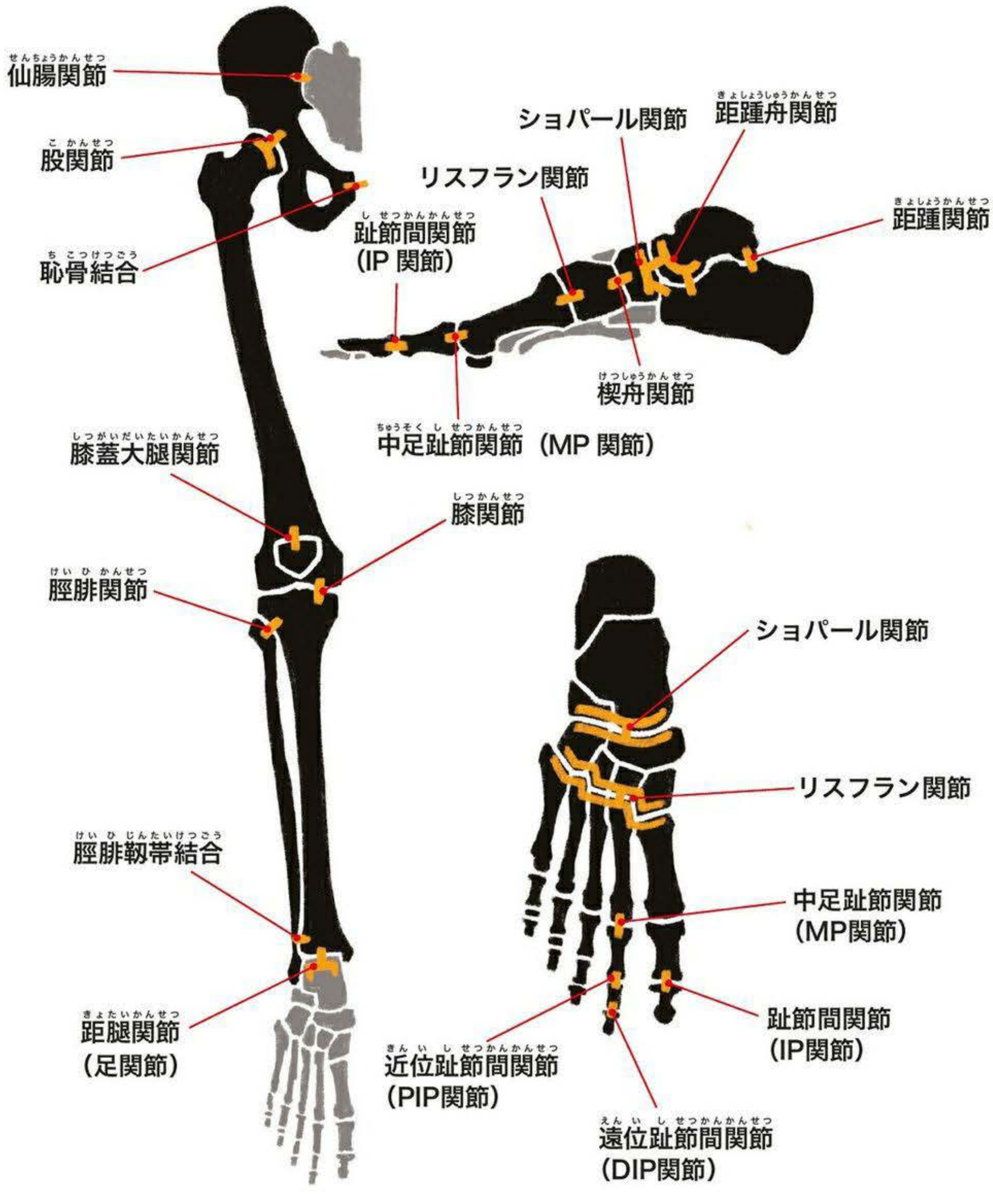


手首の関節（橈骨手根関節）：
手首を曲げる、伸ばす、橈骨側に曲げる、
尺骨側に曲げる（P.14 参照）。



指の関節（中手指節関節、指節間関節）：指の股を開く、閉じる。指を曲げる、伸ばす。

下肢の関節と主な動作



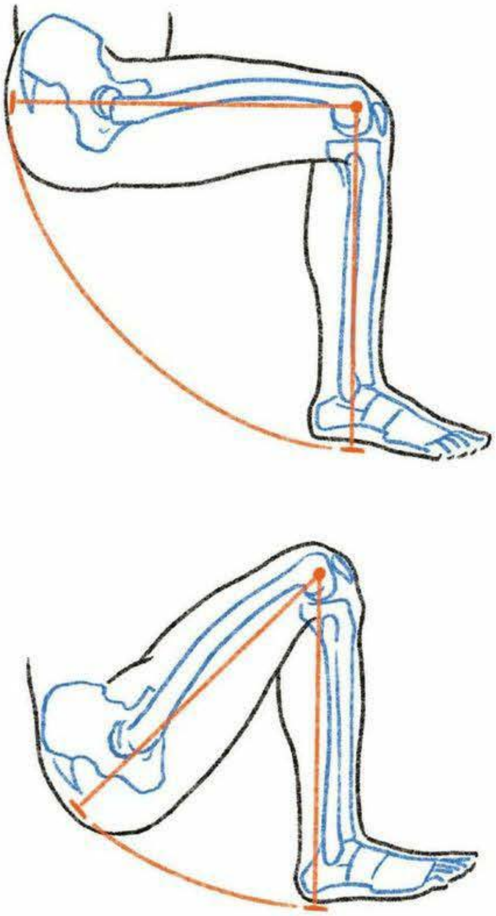
下肢の関節の模式図

股関節（寛骨と大腿骨の連結）：大腿を前に出す、後方に振る、脚を開く、閉じる、大腿を回す。

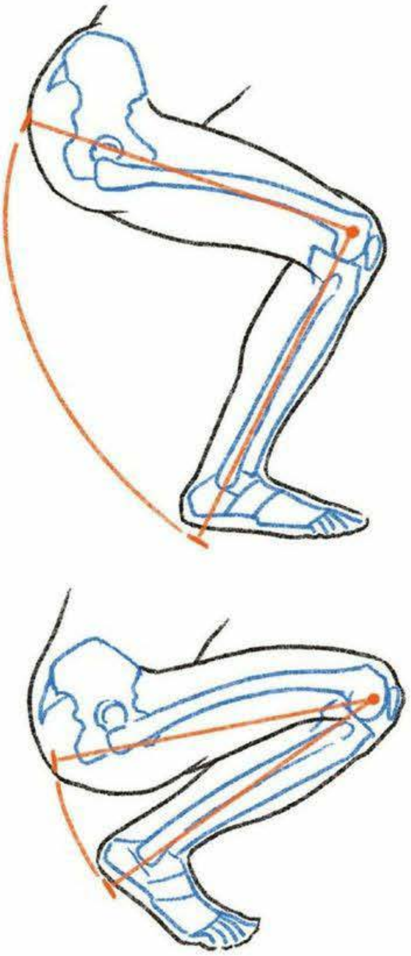
膝関節（大腿骨と脛骨の連結）：膝を曲げる、伸ばす、膝を曲げた時に下腿を回す。

距腿関節（足関節）：足首を曲げる、伸ばす。脚の外側縁を上げる、内側縁を上げる。

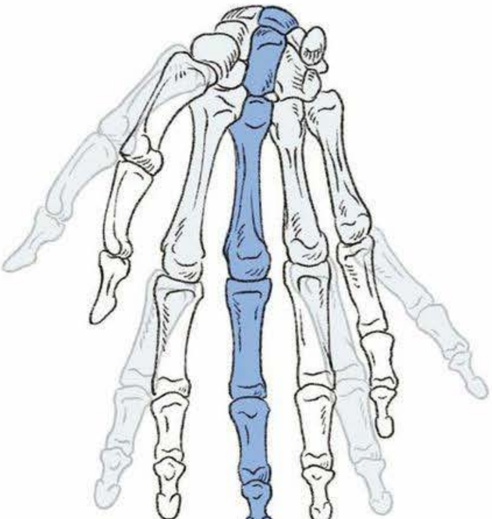
足の指の関節の役割：指を曲げる、伸ばす、開く、閉じる。

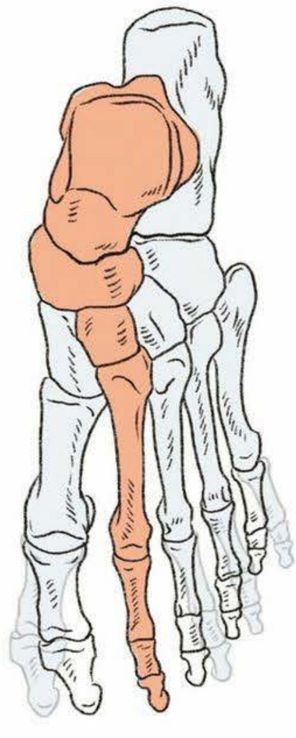


足を地面から浮かした脚の屈曲



地面に足をつけた脚の屈曲

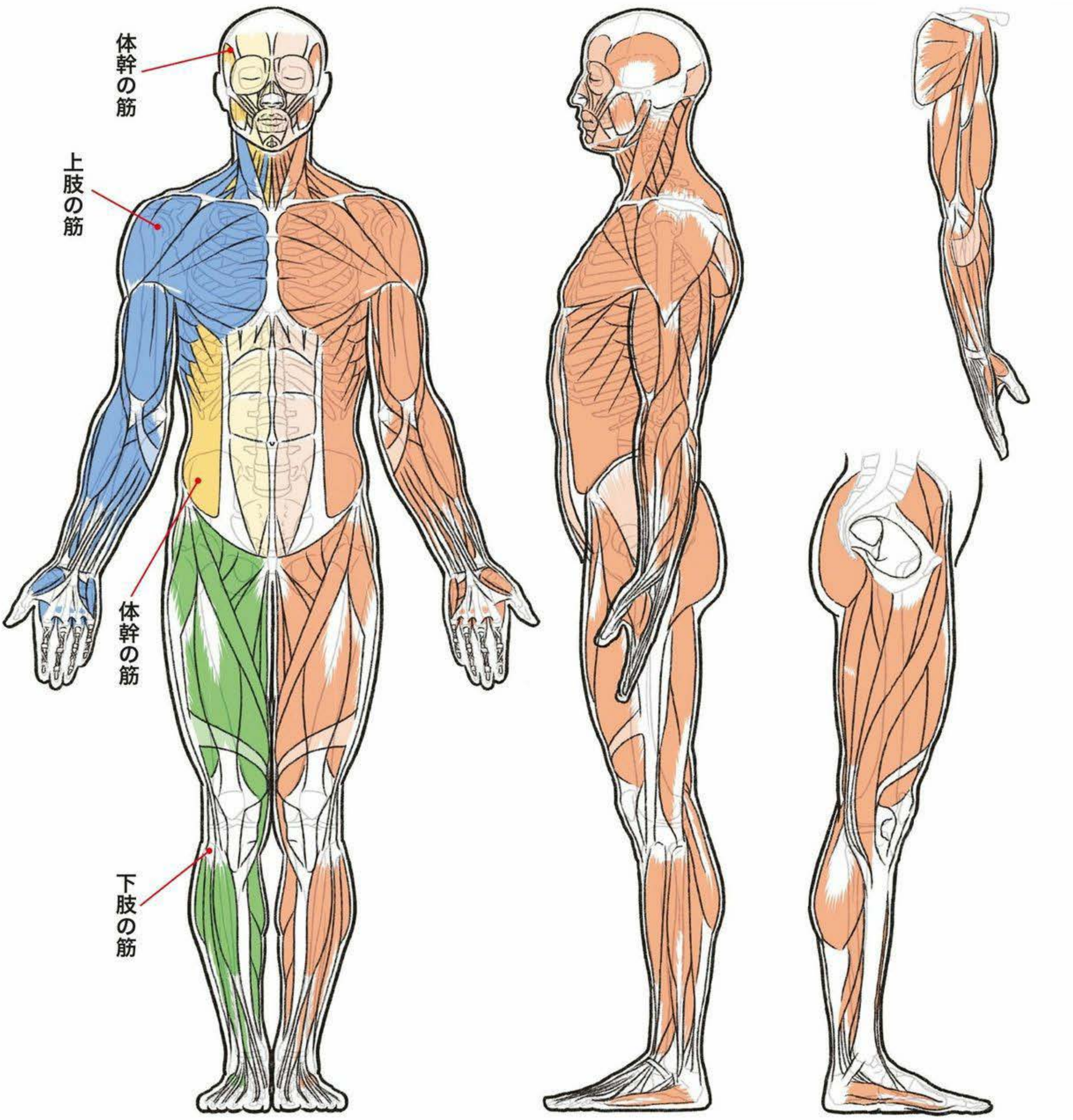




手足の指の運動軸：

手足の指は軸指を中心に開閉する。軸指は手が中指（第三指）、足が人差し指（第二指）と覚えておくと、表現する際に便利である。

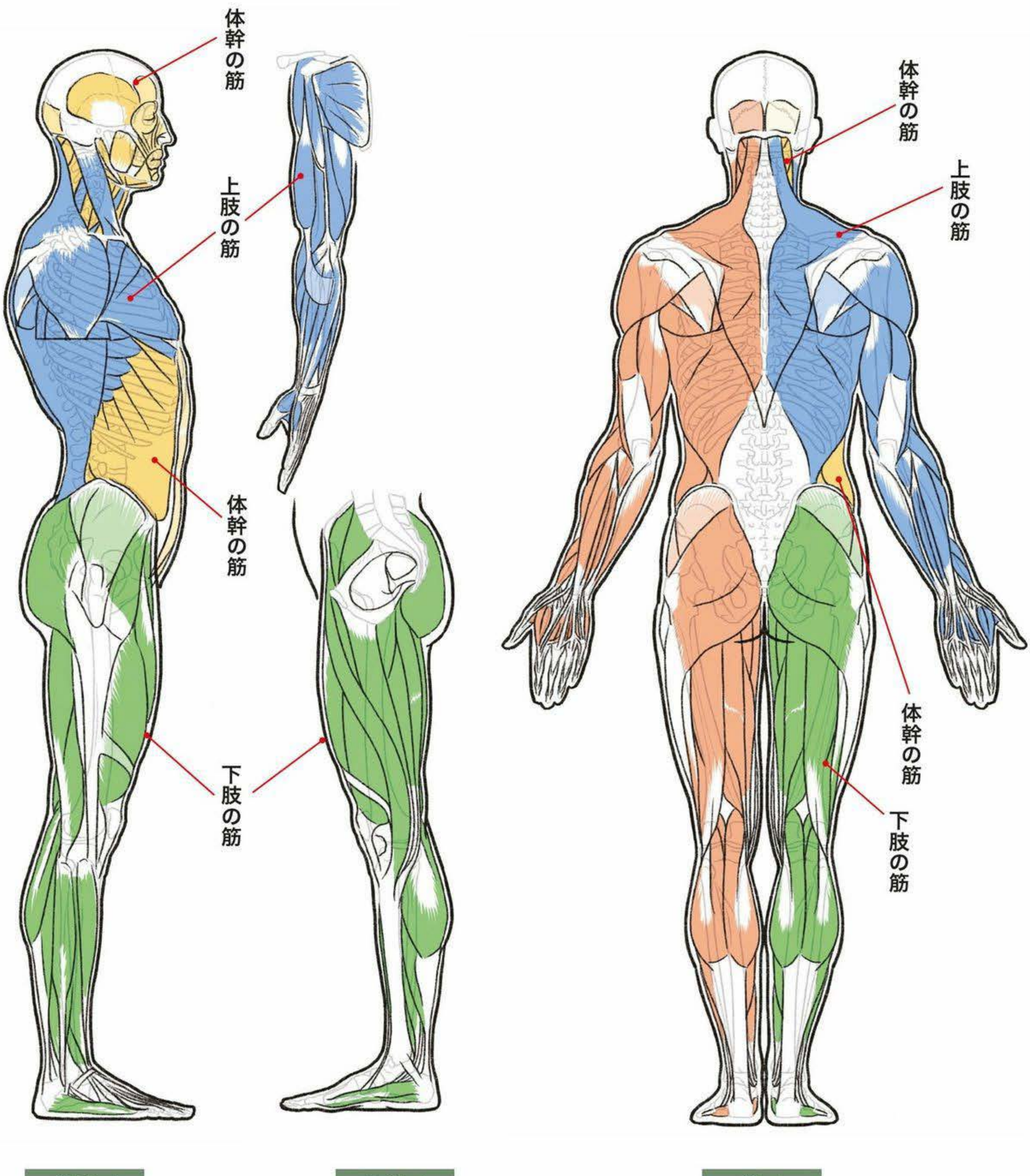
全身の筋



前面　　外側面　　内側面

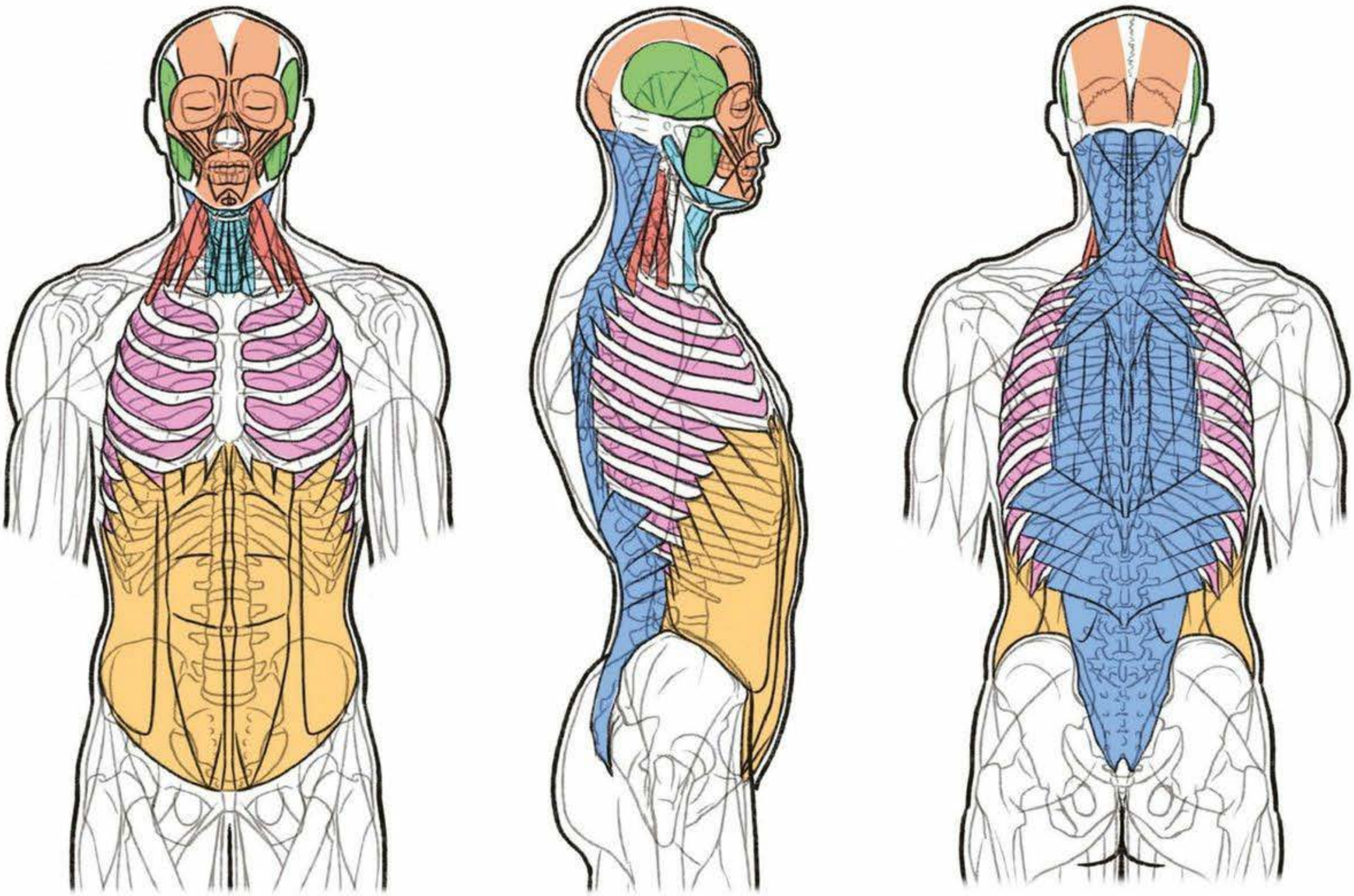
筋は骨と骨をつなぎ、収縮することで動かす軟部組織で、全身に約 600 ある。赤い筋線維は収縮して膨らみ、骨を動かす。白っぽい腱は弾性があり、骨と筋線維を強固につなぐ。
筋は人体の外形のうち、主に膨らみや溝、体格を規定する。個々の筋を学ぶ前に、まずは全身の外観と体幹、上肢、下肢の配置を知っておくと個々の位置関係が覚えやすくなる。

色分け　黄色：体幹の筋、青：上肢の筋、緑：下肢の筋



外側面　　内側面　　後面

体幹の筋群



色分けと主な動き

1 オレンジ：表情筋群　主な働き／表情を作る

2 緑：咀嚼筋群　主な働き／口を開ける、顎を動かす

3 水色：舌骨の筋群　主な働き／首を曲げる、舌を動かす

4 赤：射角筋群　主な働き／首を傾ける、回旋させる

5 青：固有背筋　主な働き／首から腰までを伸ばす、肋骨を動かす、胴体のバランスを取る

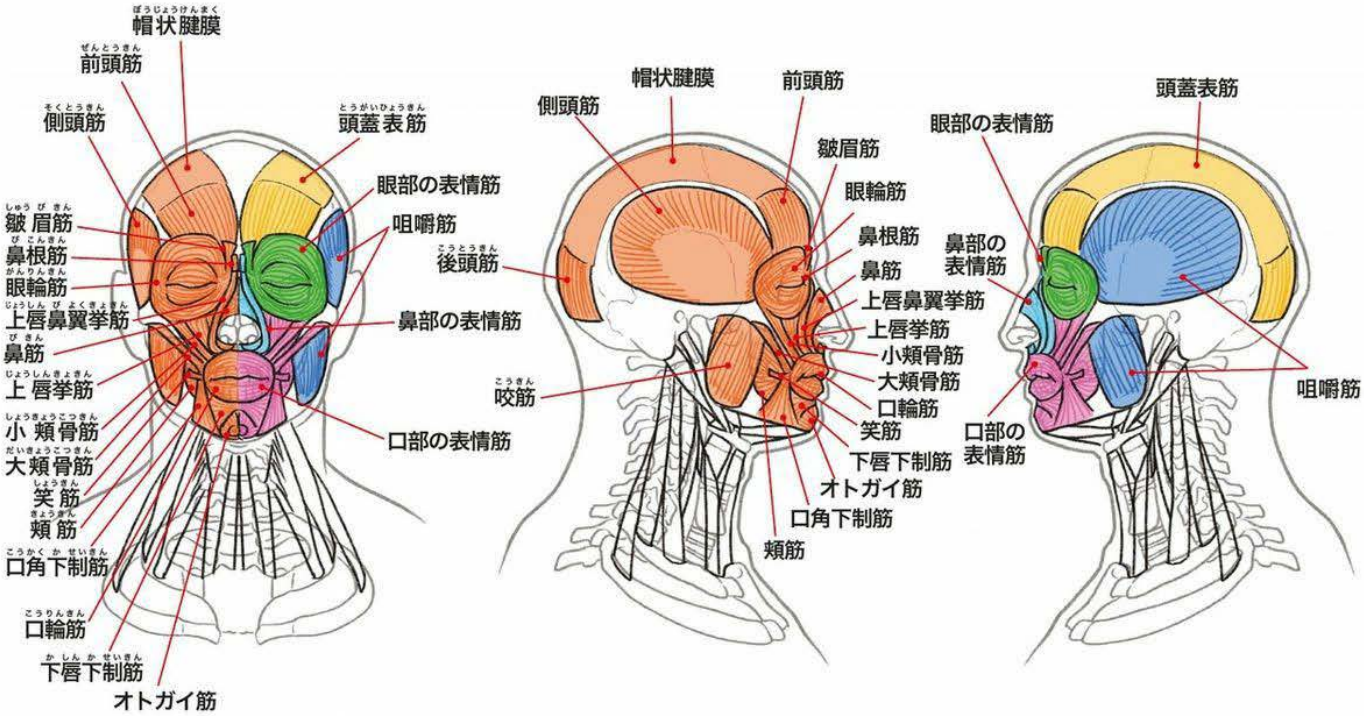
6 ピンク：肋間筋群　主な働き／呼吸をする

7 黄色：腹筋群　主な働き／腹部を曲げる、回旋させる

体幹の筋群は上の７種に分類できる。

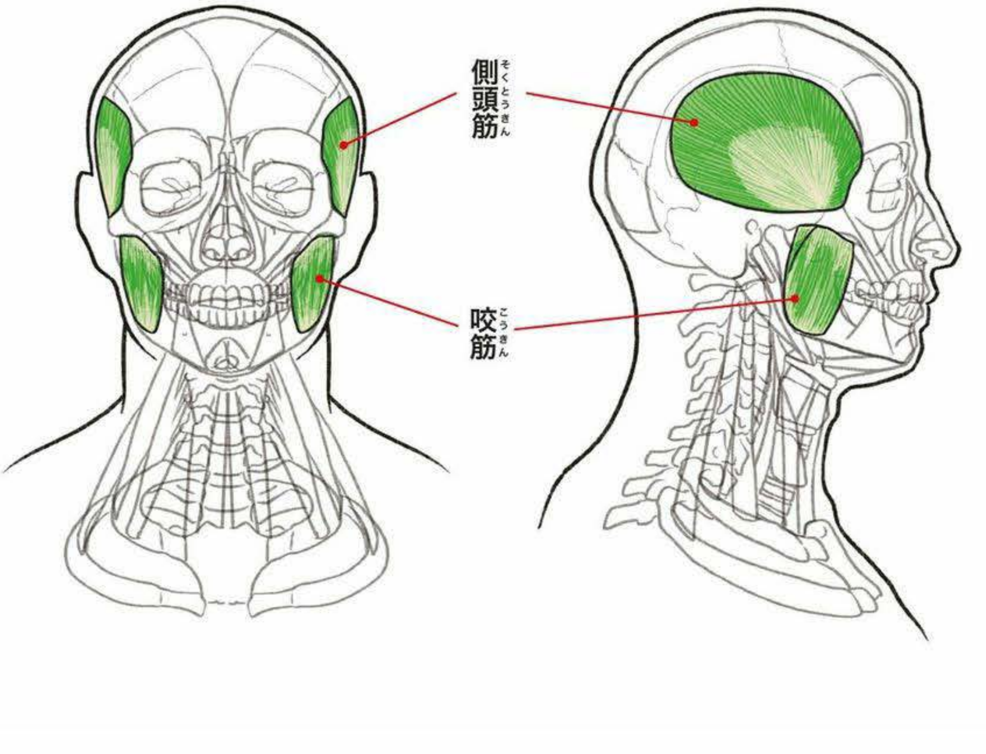
1 表情筋群

主に眼や口などの開口部を開く筋と閉じる筋で構成される。左側は目、鼻、口、頭部の筋群を色分けした。



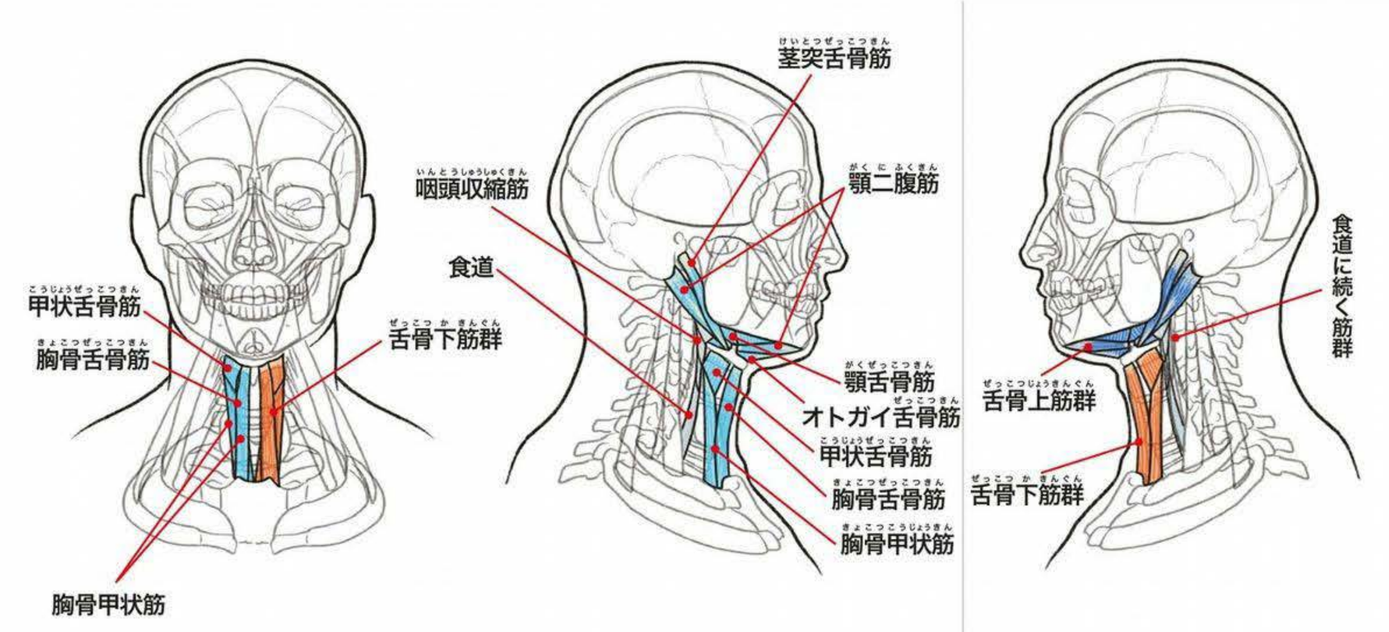
2 咀嚼筋群

頭部の中では最も発達した筋で、顔の外形に影響を及ぼす。



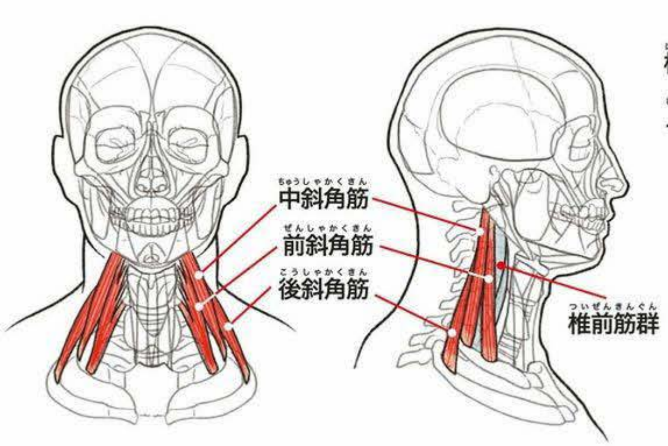
3 舌骨の筋群

顎の底面と前傾部の起伏を作る。左側は舌骨の上下の筋群。



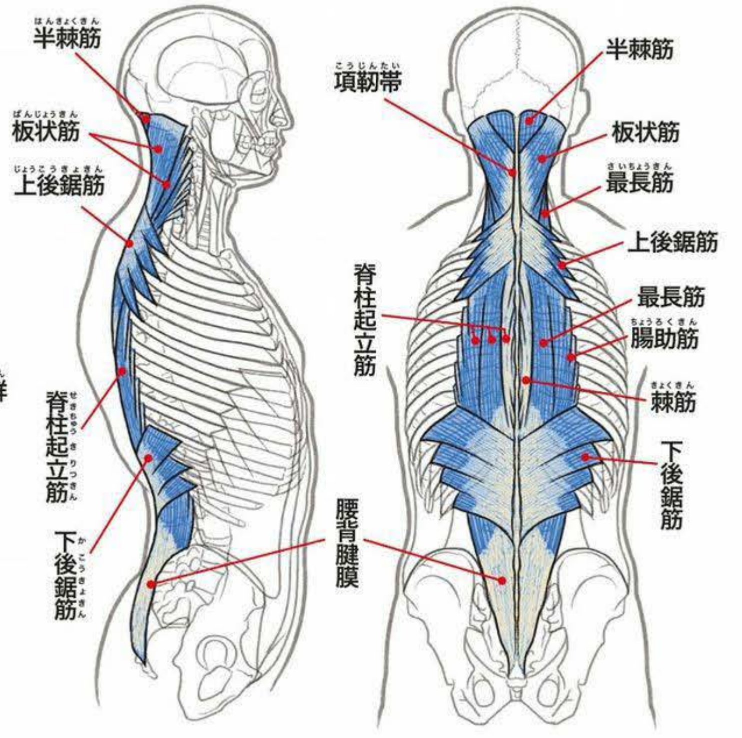
4 射角筋群

頚椎の側面と胸郭の段階を斜めにつなぐ。



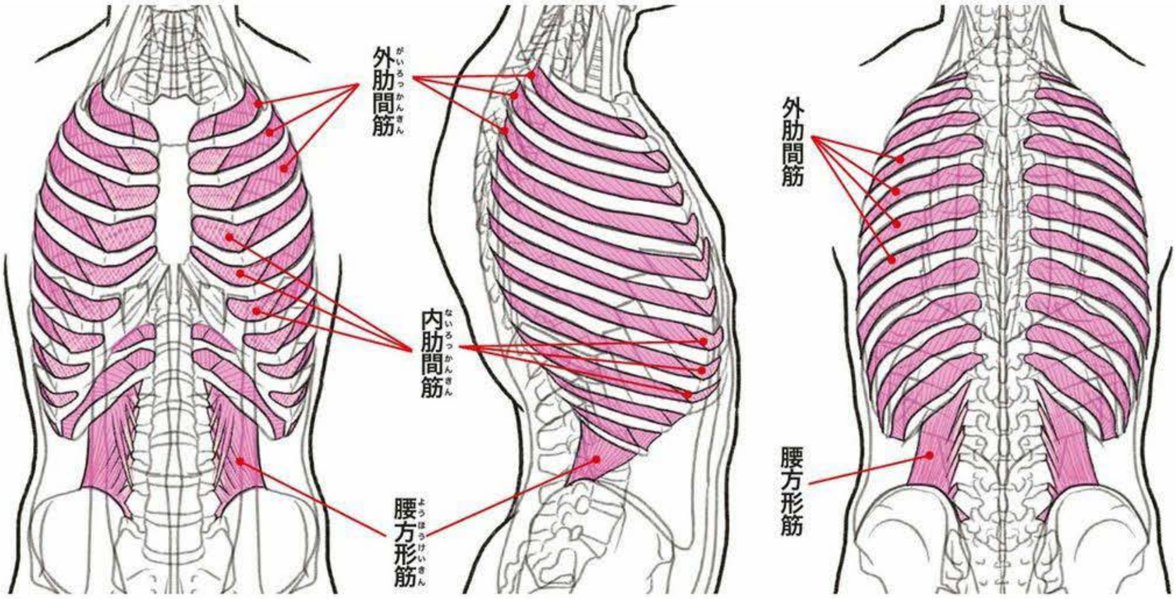
5 固有背筋

脊柱と後頭部、肋骨角（P.13 後面参照）の間を埋める。背中の正中に溝を作る。



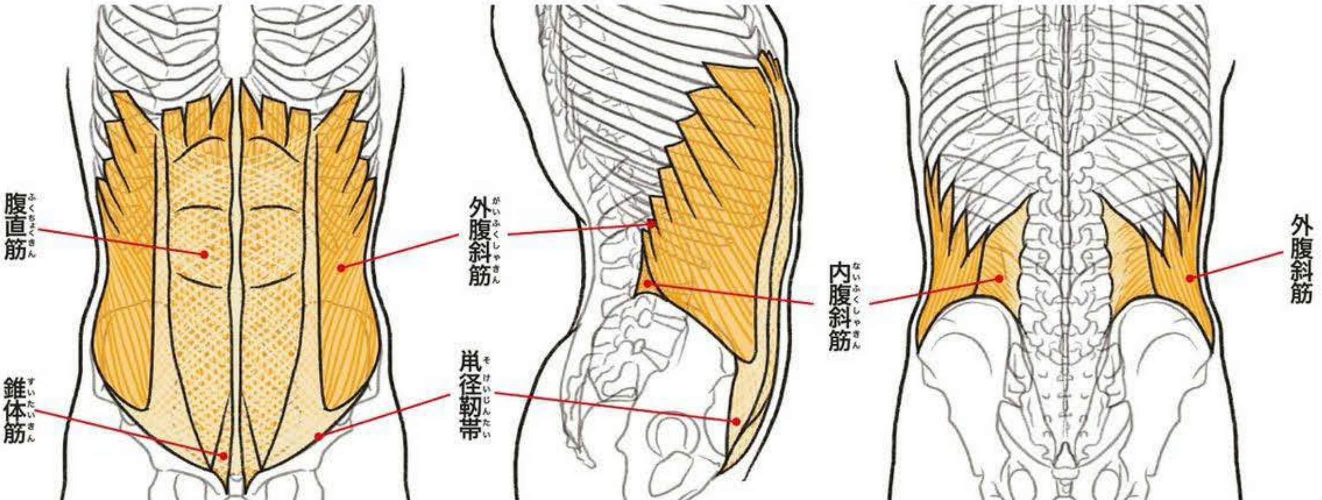
6 肋間筋群

主に上下の肋骨の間を埋める筋群。通常は肋骨よりも出っ張らない。

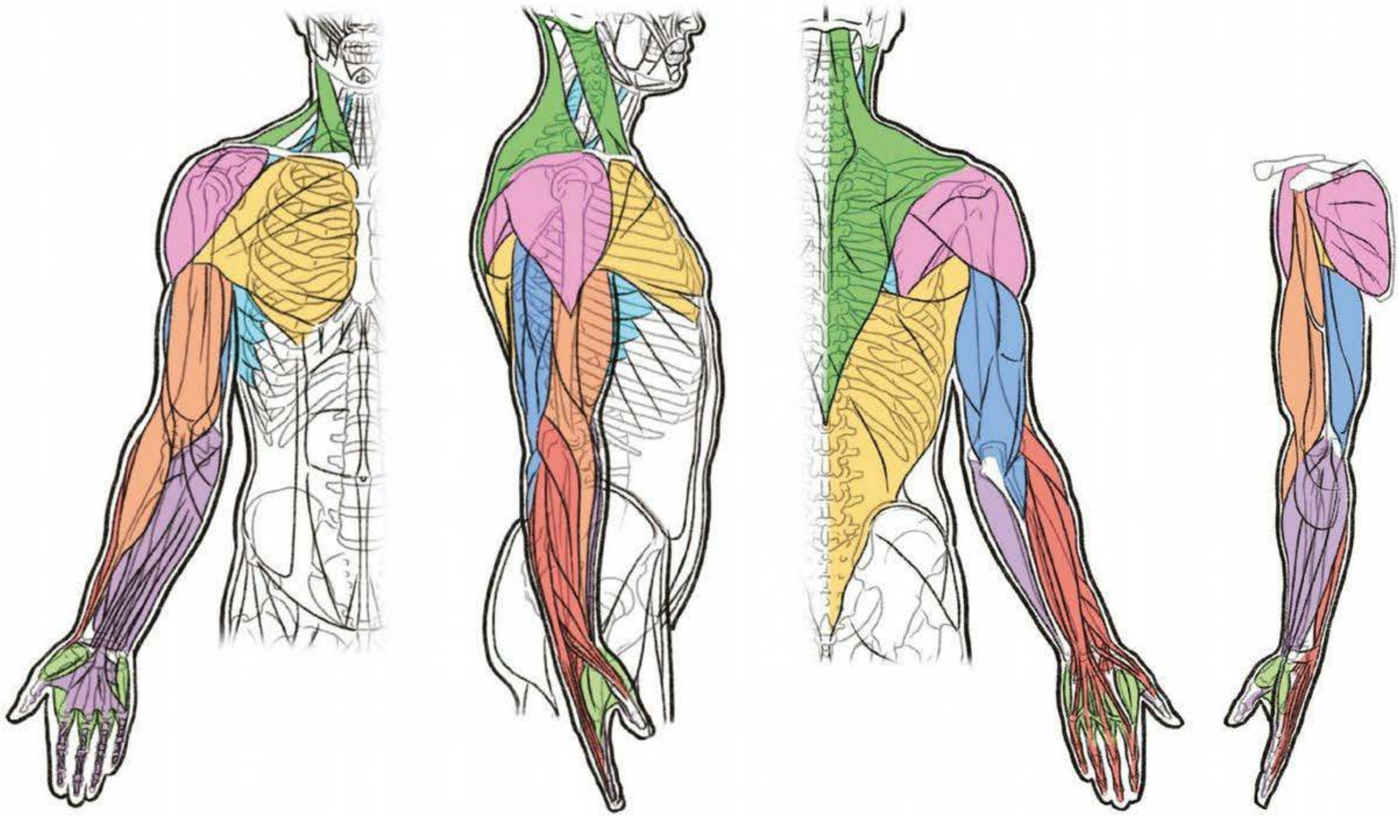


7 腹筋群

胸郭と骨盤の間を埋める。腹部は間に骨がないので、姿勢による外形の変化が大きい。



上肢の筋群



色分けと主な動き

1 緑：肩の筋群　主な働き／肩を上げる、後方に引く、頭部と頸部を動かす

2 黄色：腋窩の筋群　主な働き／腕を正中に寄せる、腕を後方に引く、腋を閉める

3 ピンク：回旋・外転筋群　主な働き／上腕骨の上部を外転、回旋させる

4 水色：肩甲骨内側縁の筋群　主な働き／肩甲骨の内側縁の回旋、制御

5 オレンジ：上腕の屈筋群　主な働き／肘を曲げる

6 青：上腕の伸筋群　主な働き／肘を伸ばす

7 紫：前腕の屈筋群　主な働き／手首を曲げる、指を曲げる

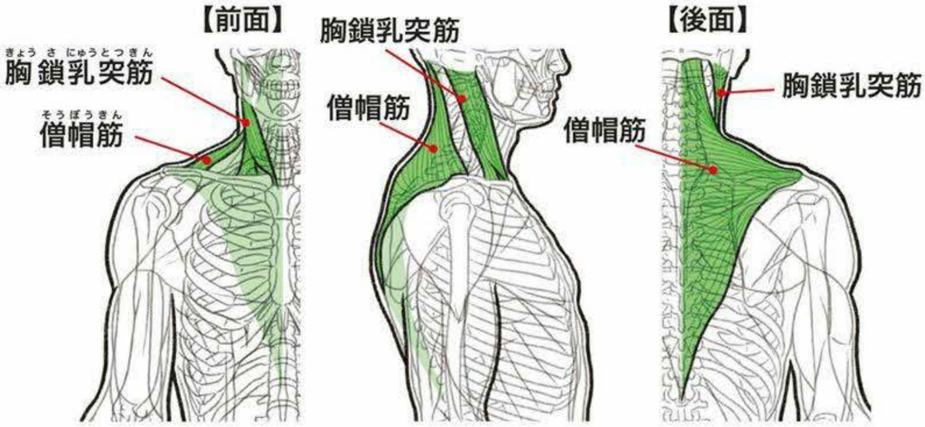
8 赤：前腕の伸筋群　主な働き／手首を反らす、指を伸ばす

9 黄緑：手内筋群　主な働き／親指と小指の付け根を動かす、指を開閉する

本書では細々した筋を覚える大変さを軽減するため、ひとまとまりの筋群（グループ）で色分けし、解説していく。
筋をグループにまとめると上肢では、わずか９種類で済む。
上肢の筋の範囲は、見ためよりも広く、胸部、肩部、背部全体を覆う。

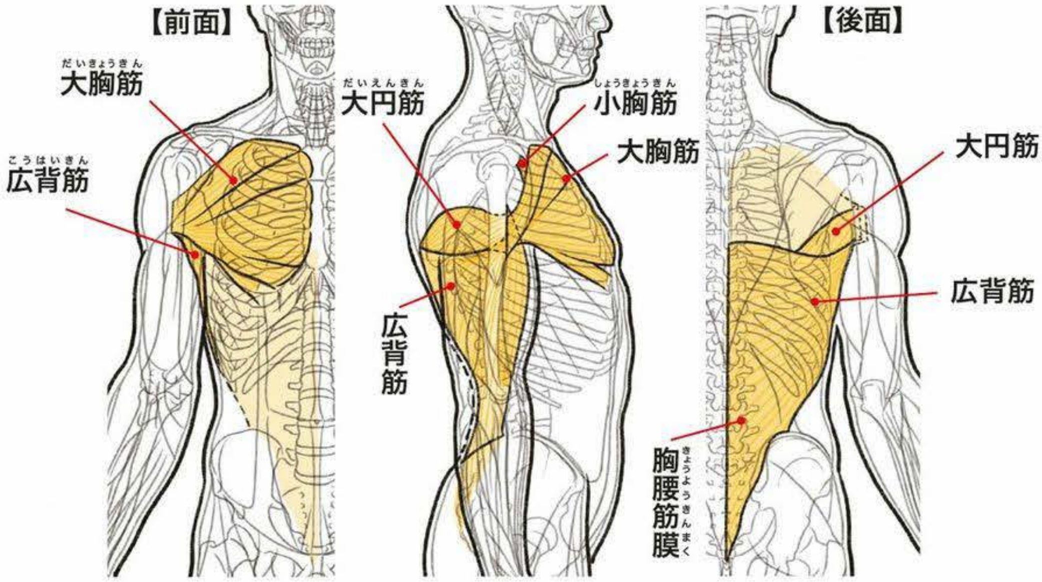
1 肩の筋群

頚の側面に斜めの膨らみと肩の上に傾斜を作る。



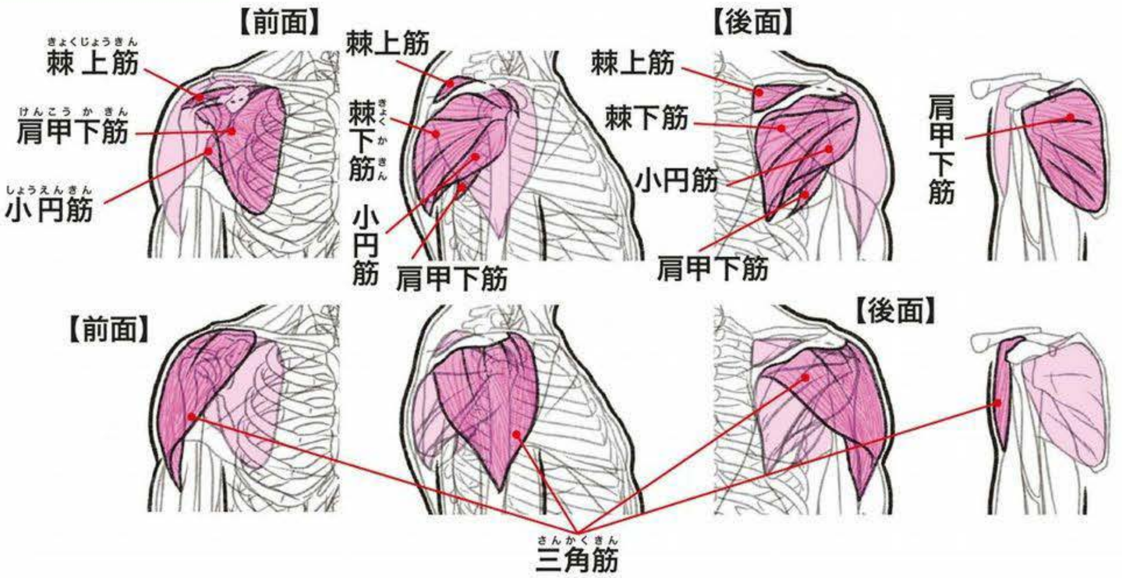
2 腋窩の筋群

胸板と胴体の逆三角形の輪郭を作る。脇の下の前後に膨らみを作る。



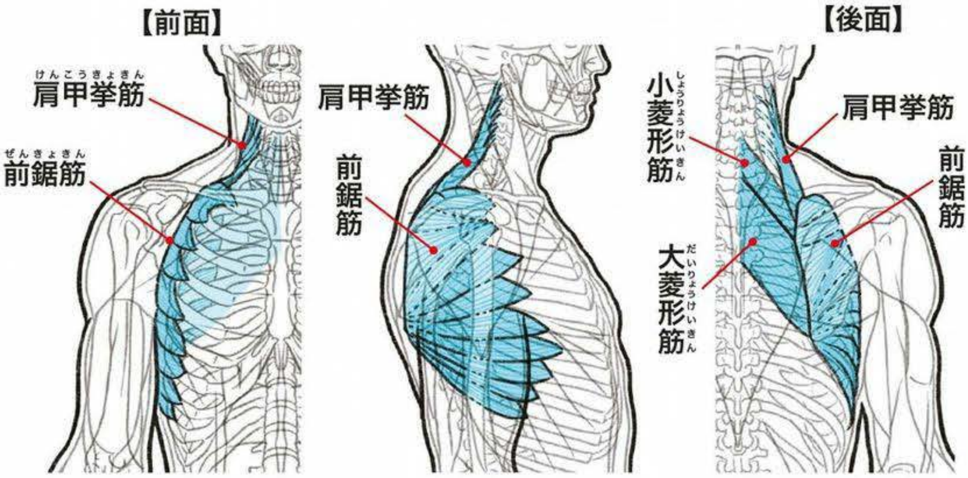
3 肩の回旋・外転筋群

肩甲骨の表面を覆う。肩先に膨らみを作り、肩幅に影響をおよぼす。



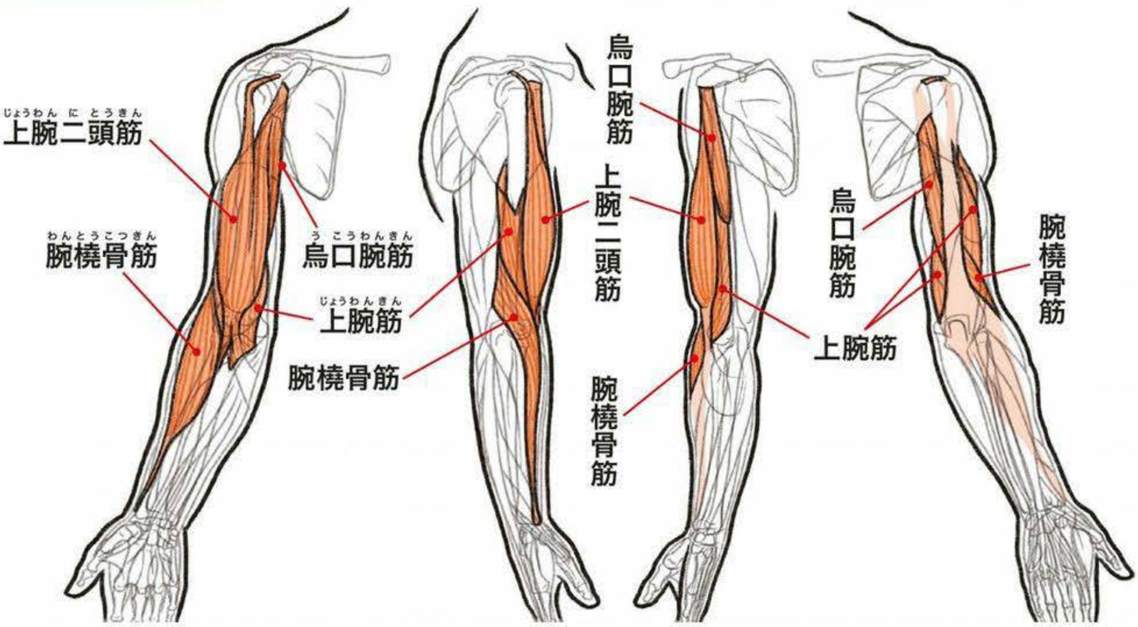
4 肩甲骨内側縁の筋群

頚の側面に傾斜を作る。肩甲骨の下方に斜めの起伏を作る。脇の下にギザギザとした起伏を作る。



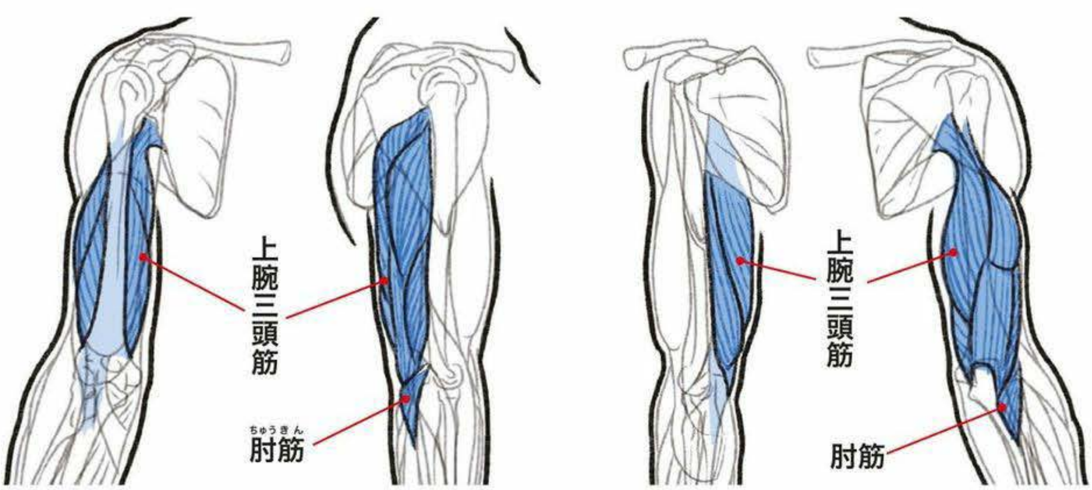
5 上腕の屈筋群

上腕の前方と前腕の側面に膨らみを作る。



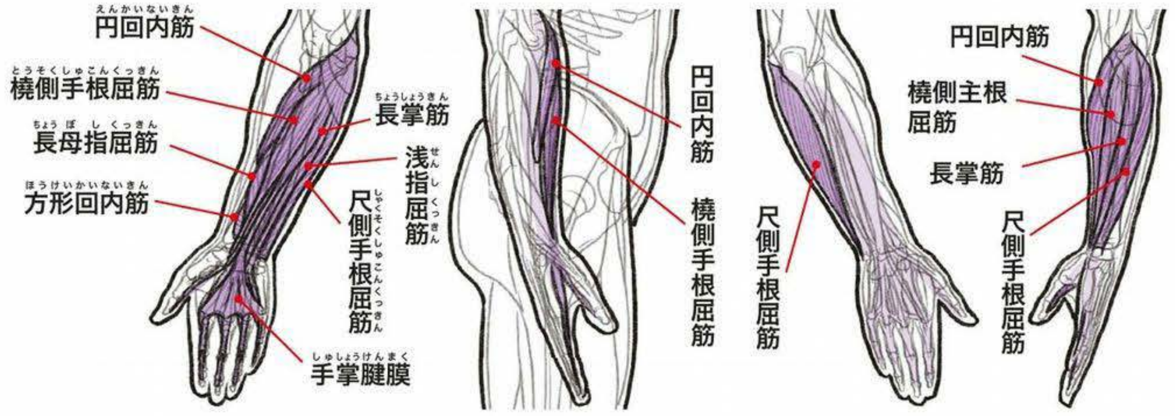
6 上腕の伸筋群

上腕の後面と肘の外側に膨らみを作る。



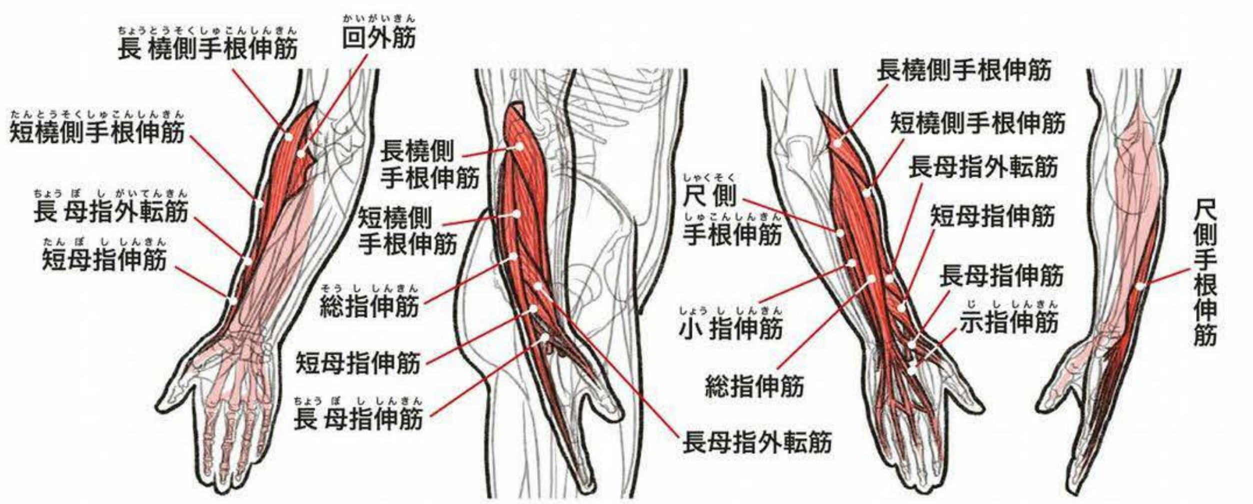
7 前腕の屈筋群

前腕の内側前方に膨らみを作る。筋の大部分は、上腕骨の内側上顆から起こる。



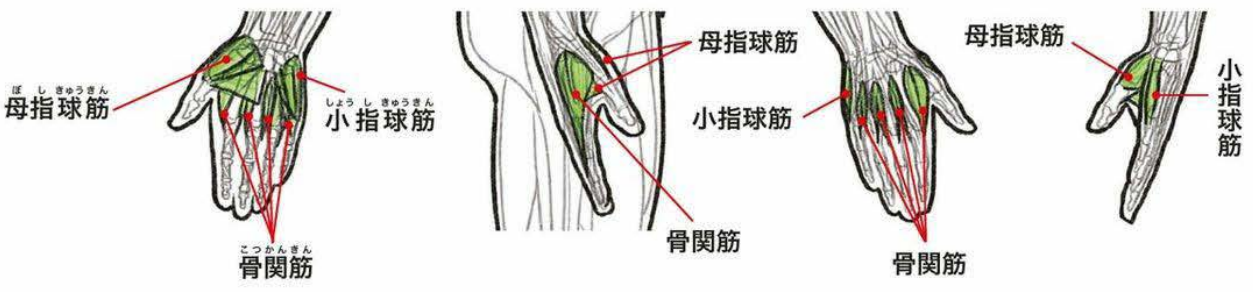
8 前腕の伸筋群

前腕の外側後方に膨らみを作る。筋の大部分は上腕骨の外側上顆から起こる。

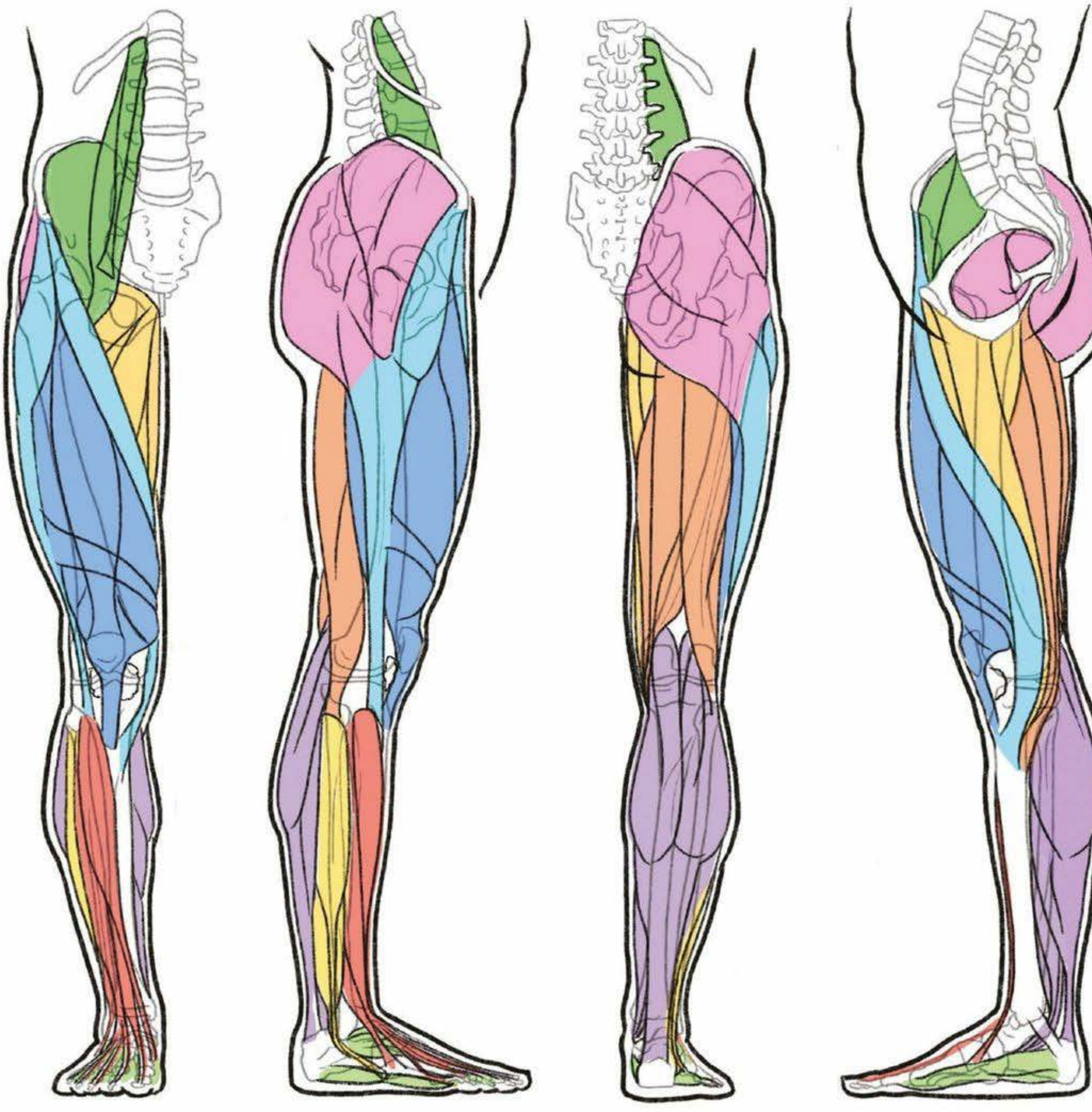


9 手内筋群

手のひらの親指と小指の付け根に膨らみを作る。中手骨の間を埋める。



下肢の筋群



色分けと主な動き

1 緑：腰筋群　主な働き／股関節を曲げる

2 ピンク：殿筋群　主な働き／脚を後ろに引く、脚を開く、直立時の安定

3 水色：上前腸骨棘の筋群　主な働き／股関節、膝関節を曲げる、太腿を回旋させる

4 黄色：内転筋群　主な働き／脚を閉じる

5 青：大腿の伸筋群　主な働き／股関節を曲げる、膝を伸ばす

6 オレンジ：大腿の屈筋群　主な働き／脚を後ろに引く、膝を曲げる

7 赤：下腿前方の筋群　主な働き／足首と足指を反らす

8 薄黄：腓骨筋群　主な働き／足の外側を上げる

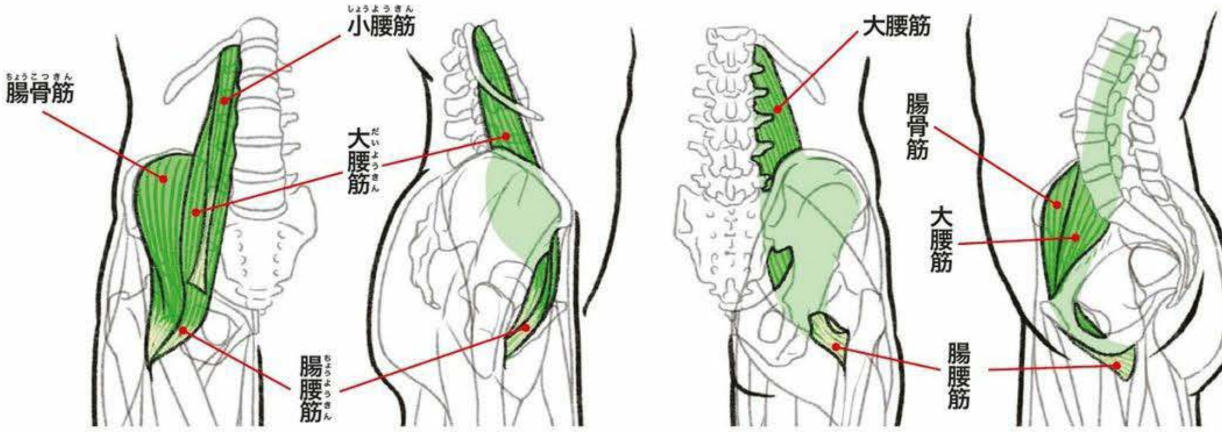
9 紫：下腿後方の筋群　主な働き／膝と足首を曲げる、足指を曲げる

10 薄緑：足の筋群　主な働き／足の指の曲げ伸ばし、開閉

下肢の筋群は上の 10 種に分類できる。

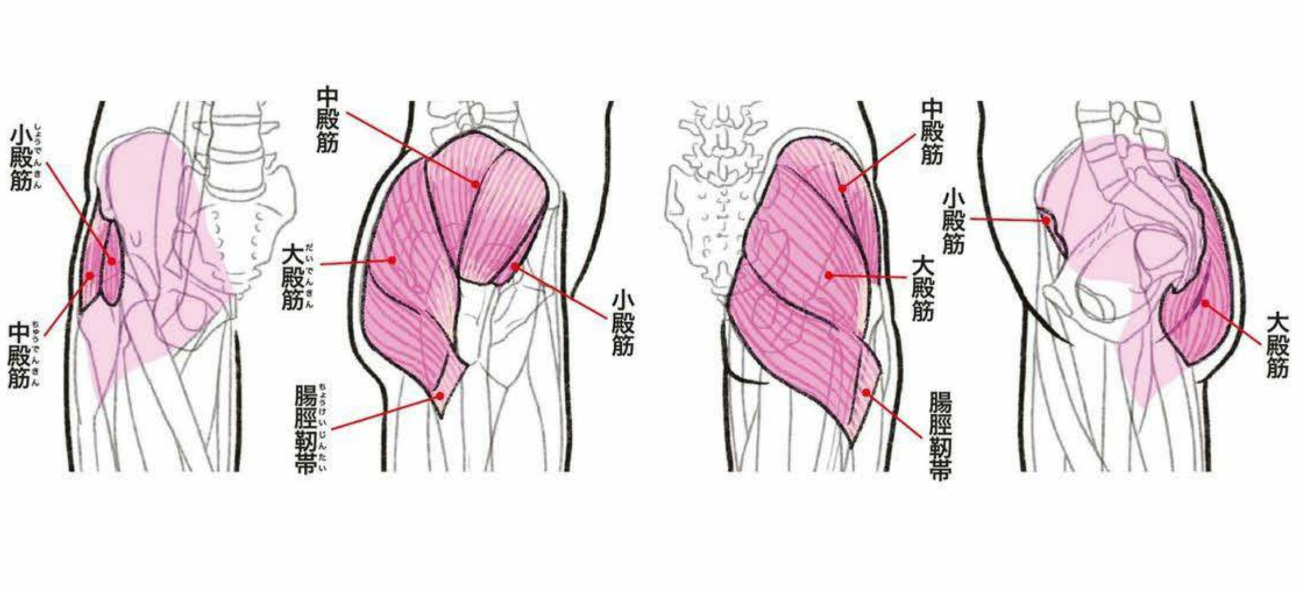
1 腰筋群

いわゆるインナーマッスルで　鼡径靭帯の下方で部分的に皮下に現れる。



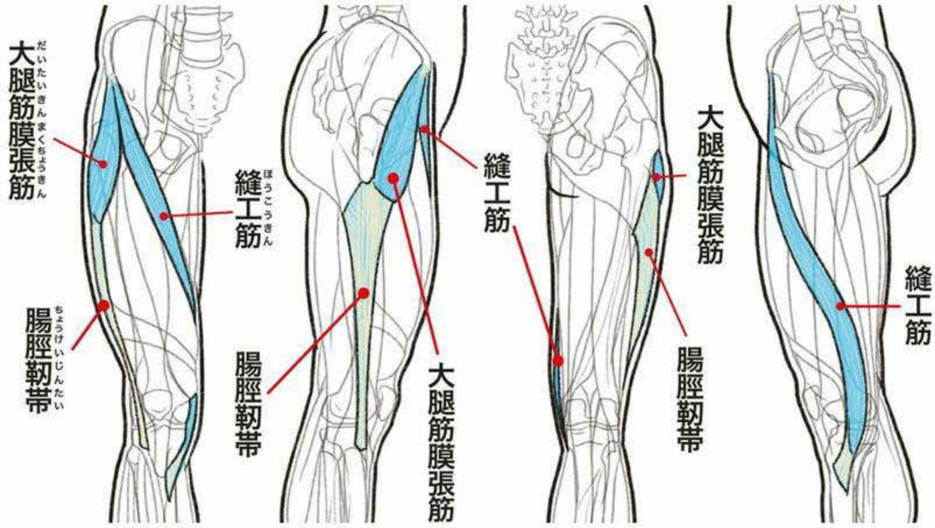
2 殿筋群

腸骨稜より下の殿部のボリュームを作る。



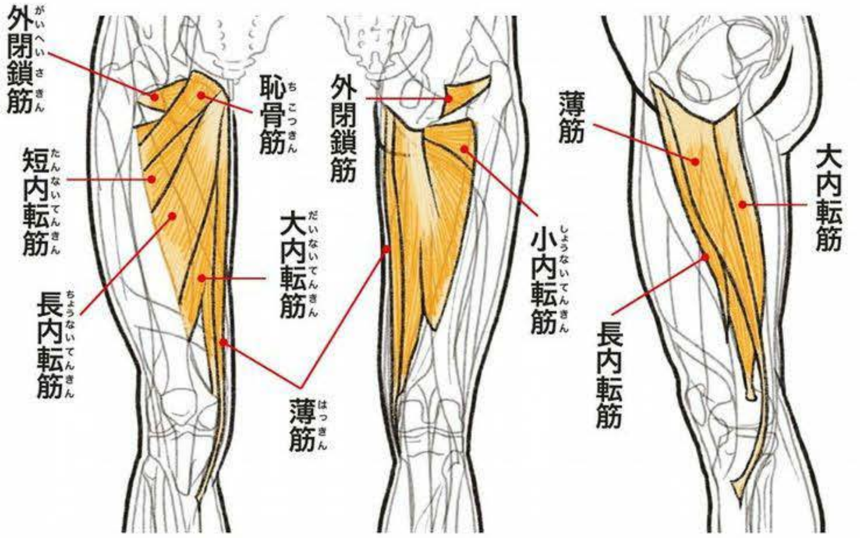
3 上前腸骨棘の筋群

大腿側面では靭帯を引っ張り、
大腿前面では溝を作る。



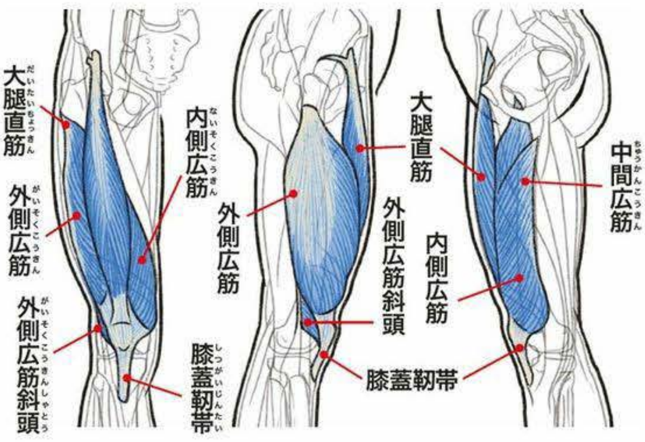
4 内転筋群

内股の起伏を作る。



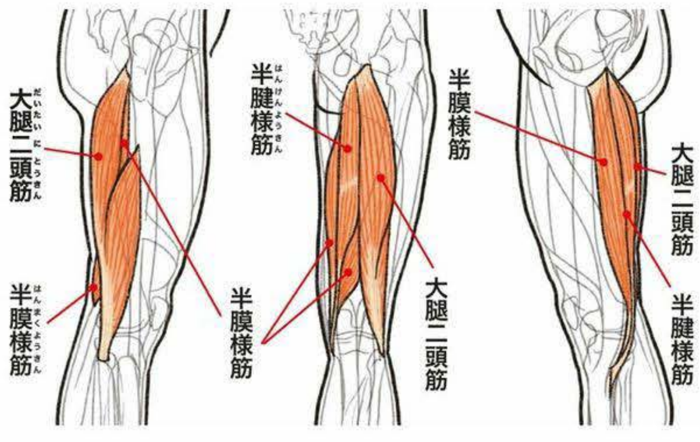
5 大腿の伸筋群

大腿前方のボリュームを作る。



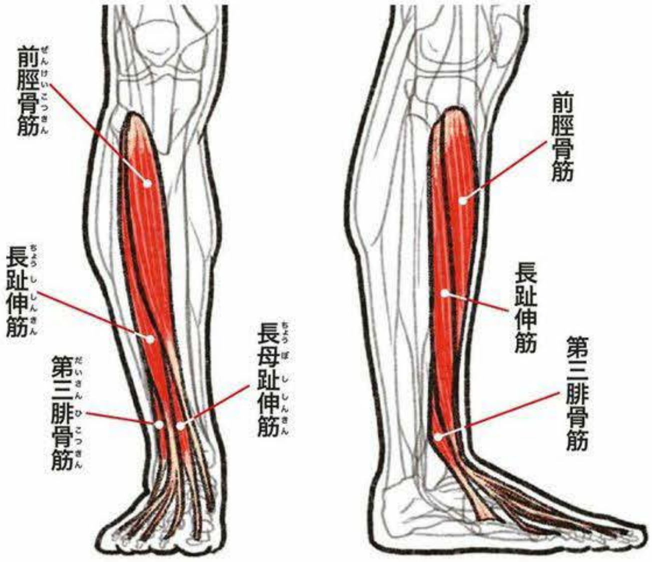
6 大腿の屈筋群

大腿後面の起伏を作る。ハムストリングスと呼ばれる。



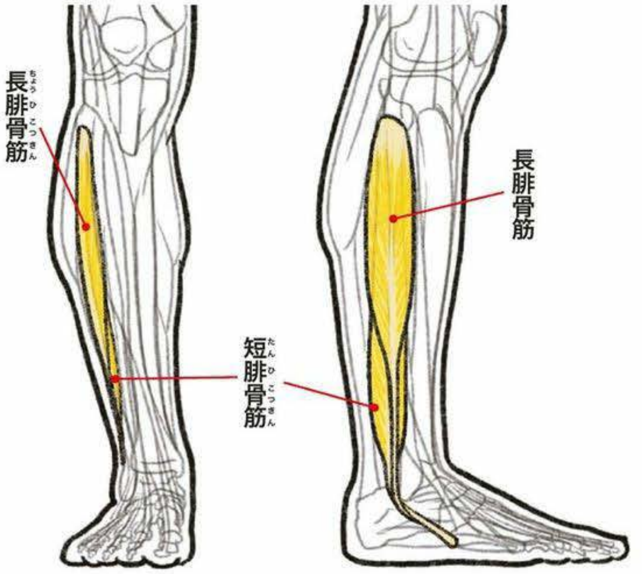
7 下腿前方の筋群

脛骨と腓骨の間の溝を埋め、下腿前面に起伏を作る。



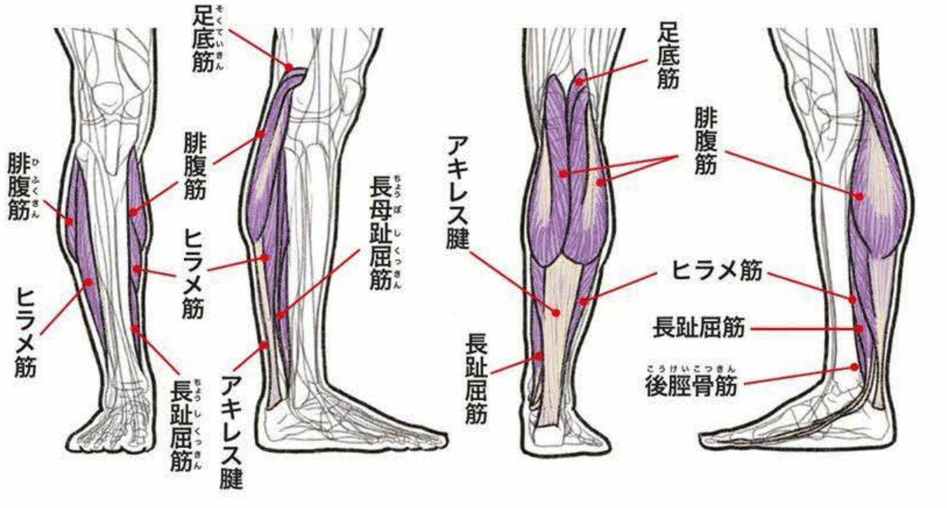
8 腓骨筋群

腓骨を覆い、下腿外側に溝と起伏を作る。



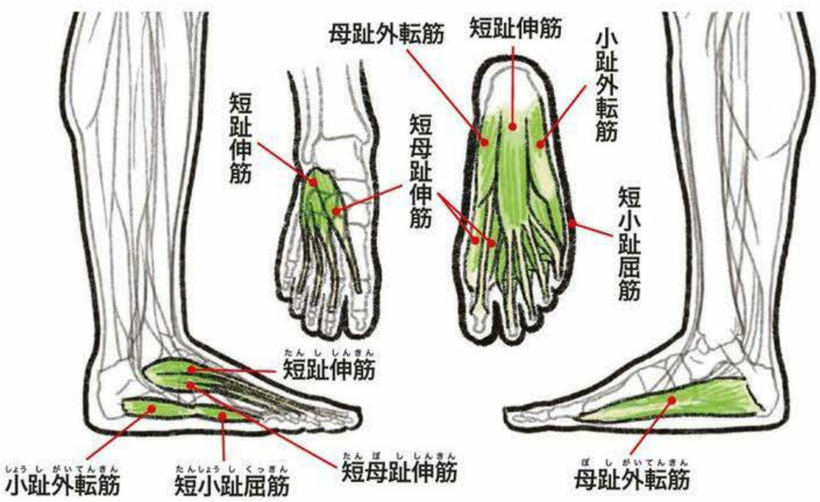
9 下腿後方の筋群

脛骨と腓骨の間の溝を埋めて、ふくらはぎのボリュームを作る。

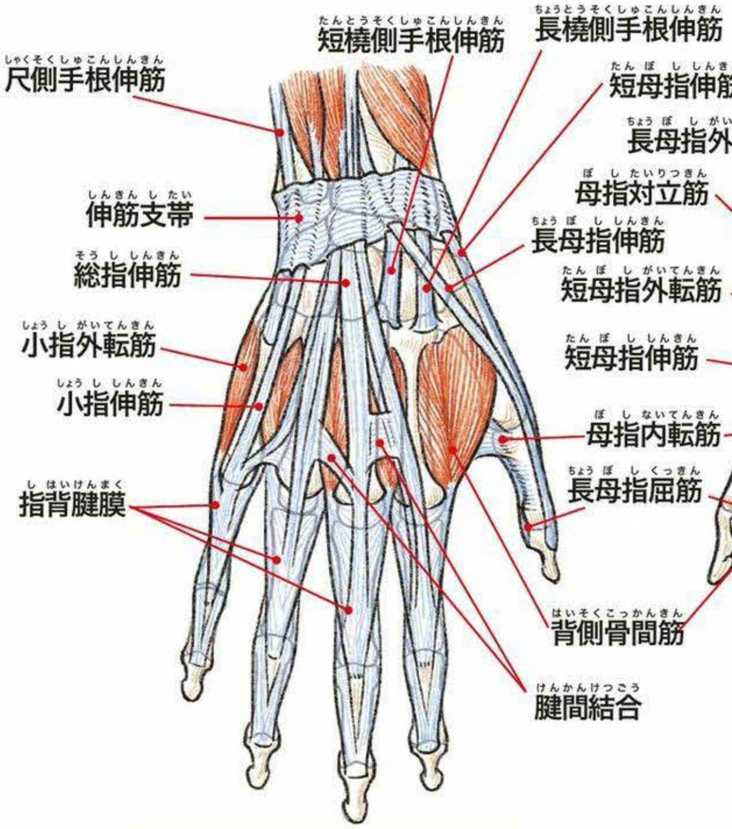


10 足の筋群

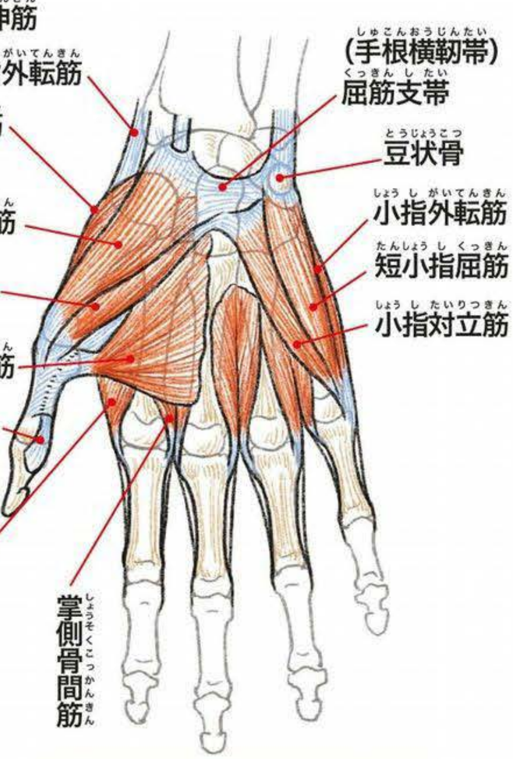
足背の筋が見やすく、足底の筋は分厚い皮下組織で見えない。



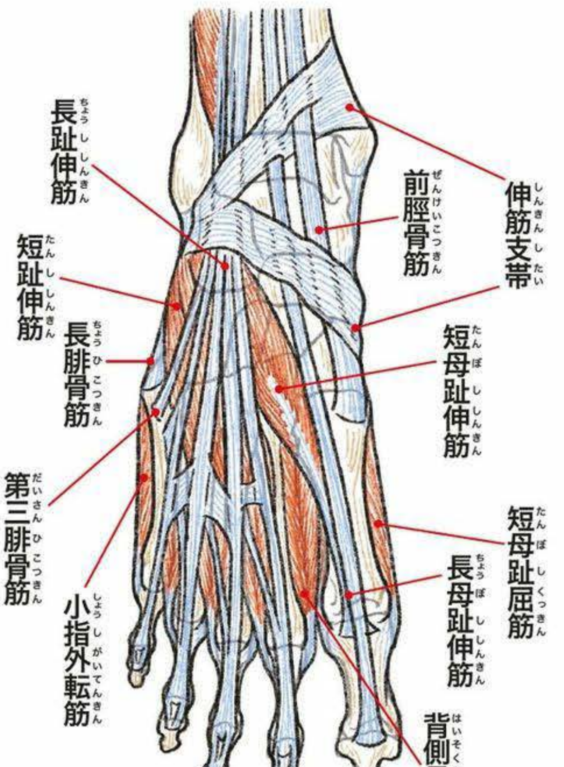
手足の詳細



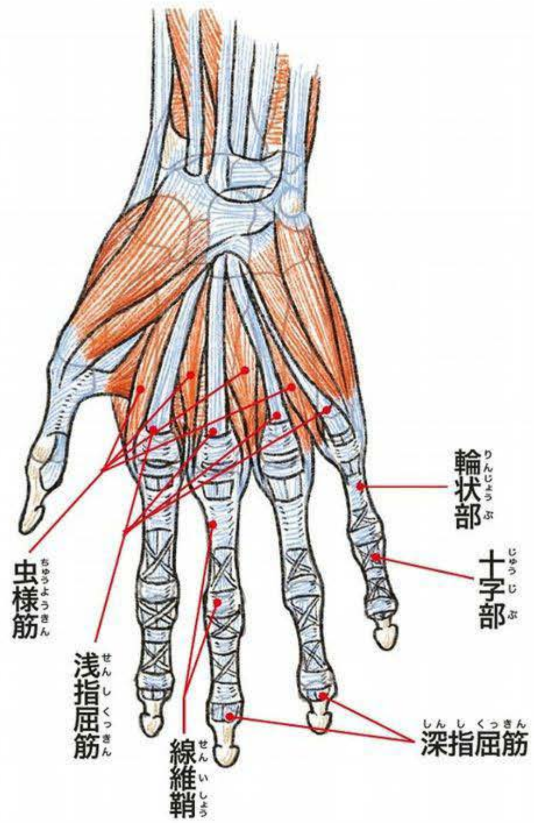
手背の筋配置



手掌の筋配置（深層）



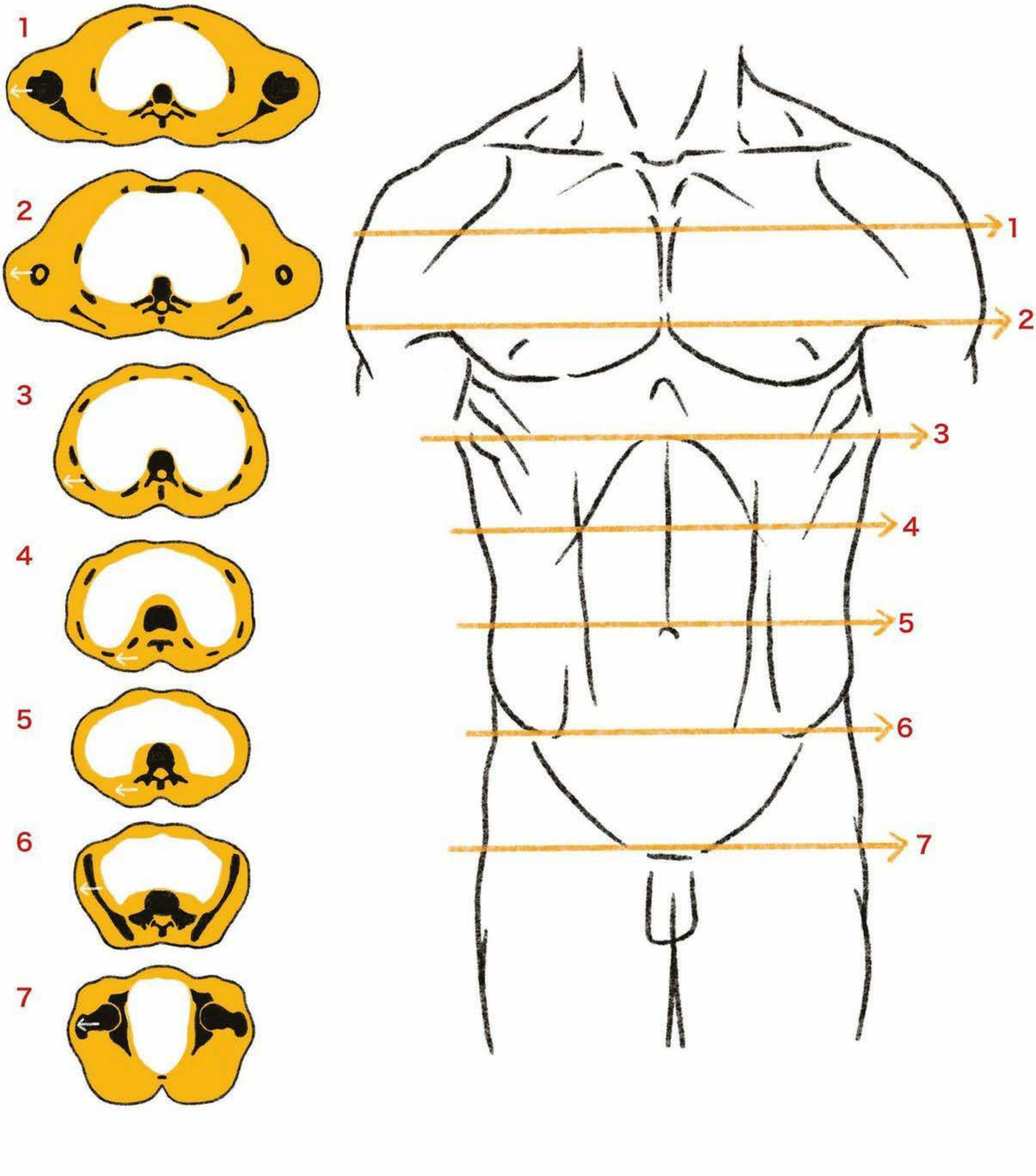
足背の筋配置



手掌の筋配置（浅層、手掌腱膜を除く）

手足の筋構造は密集しているため、美術解剖学の教科書で割愛される。このような細々した部位は、模写や暗記を何度か繰り返すと位置関係が把握できるようになる。

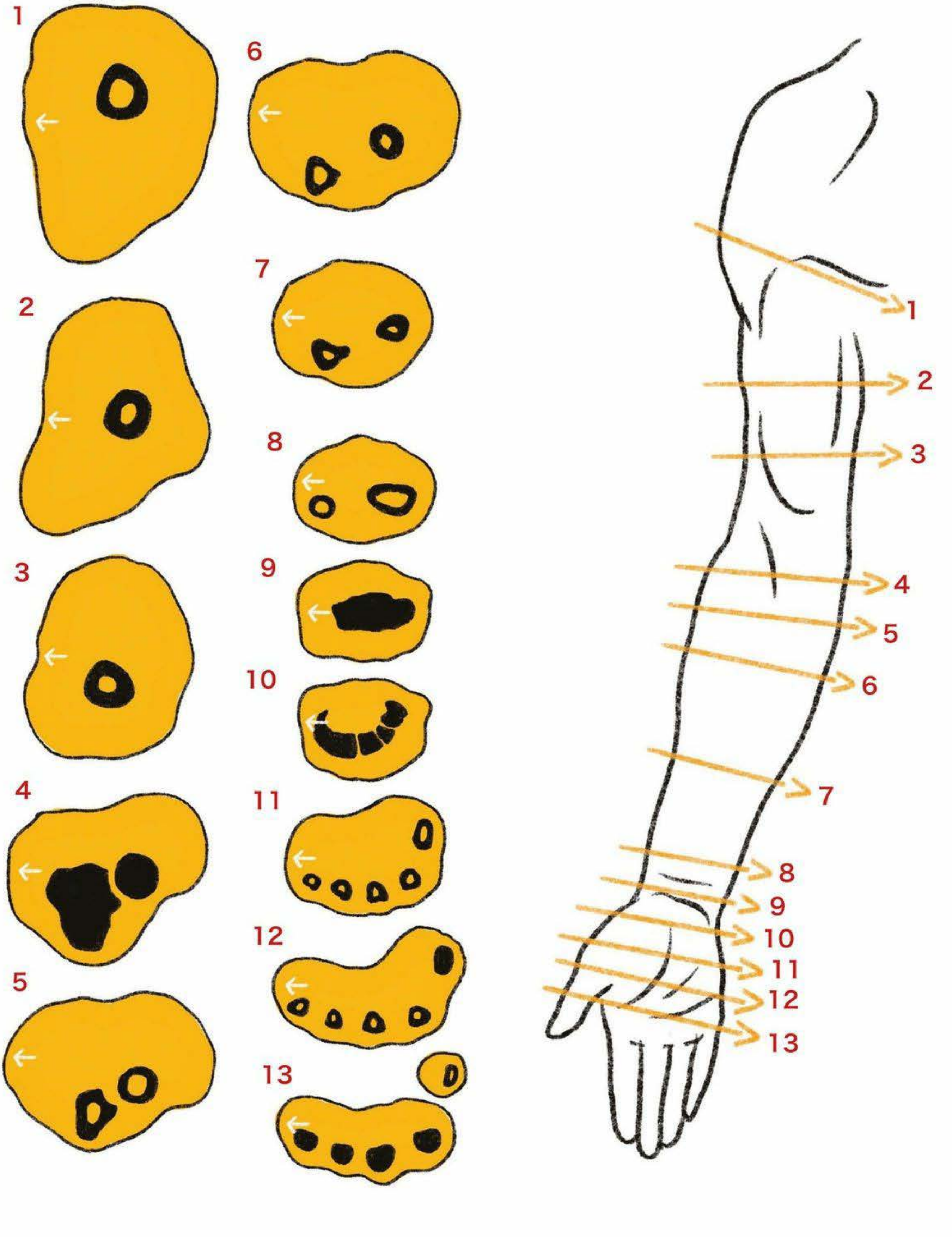
胴体の断面



断面図　それぞれの図の上が前方、下が後方

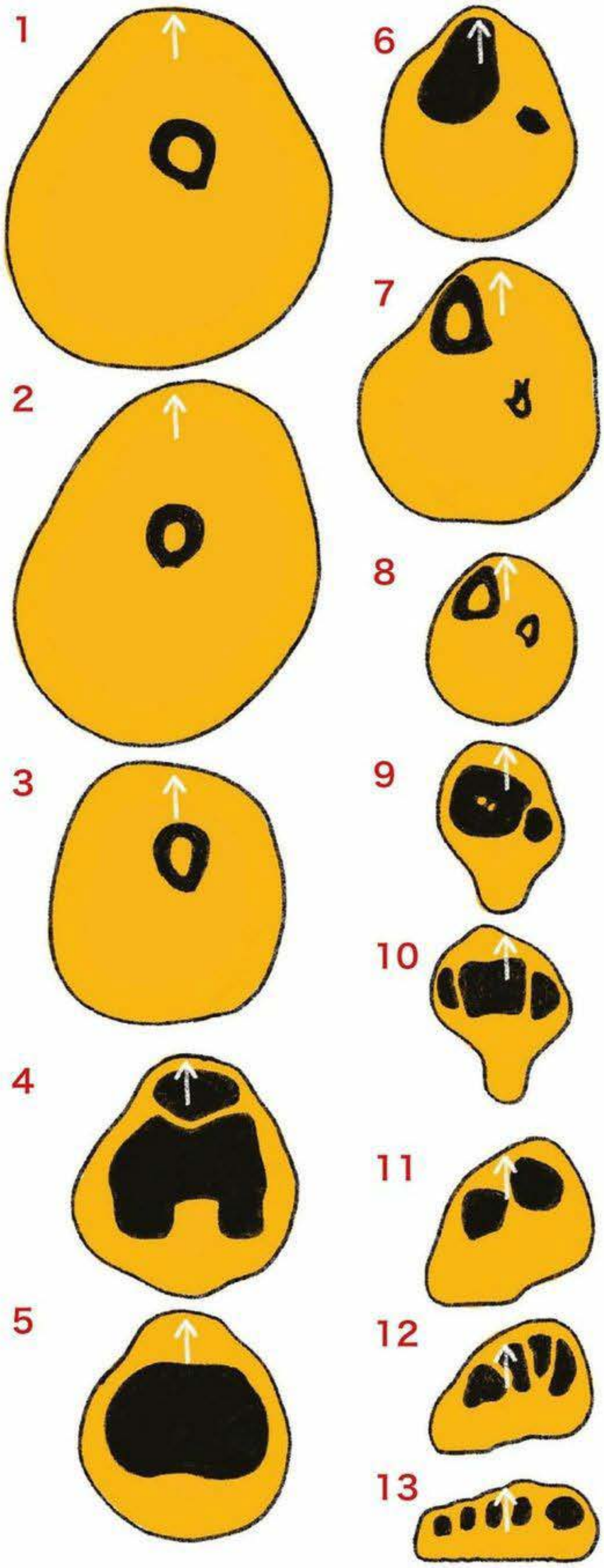
色分け　黒：骨格、黄色：筋や皮下組織、白：体腔（たいくう）（内臓を収める空間）

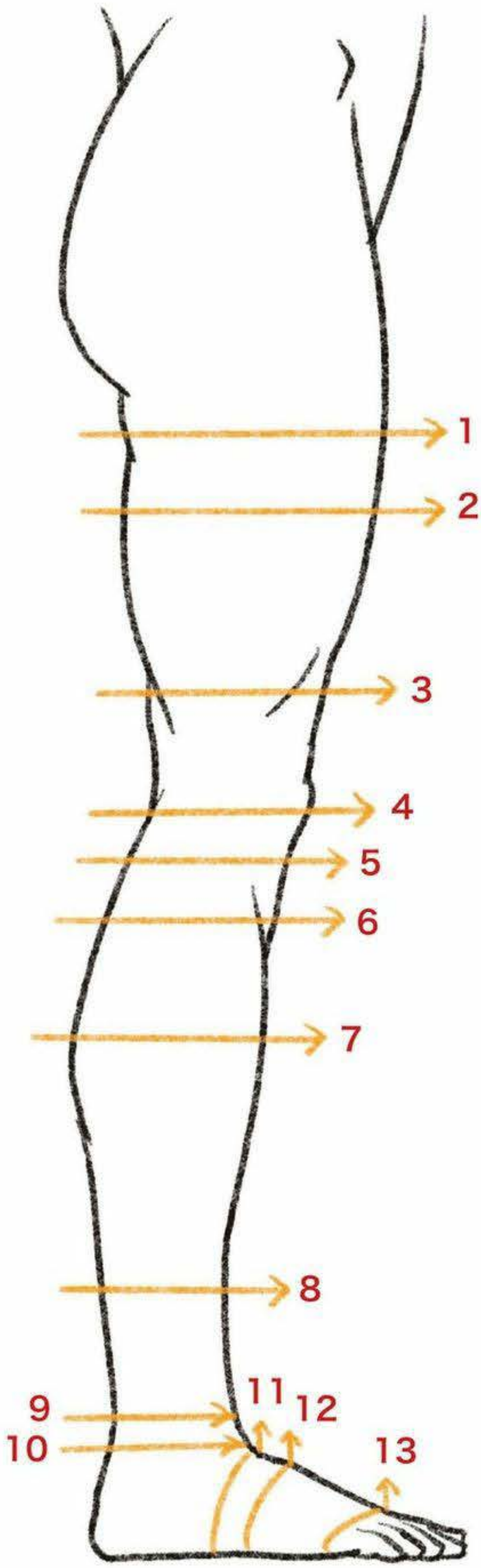
腕の断面



断面図　それぞれの図の上が前方、下が後方
色分け　黒：骨格、黄色：筋と皮下組織

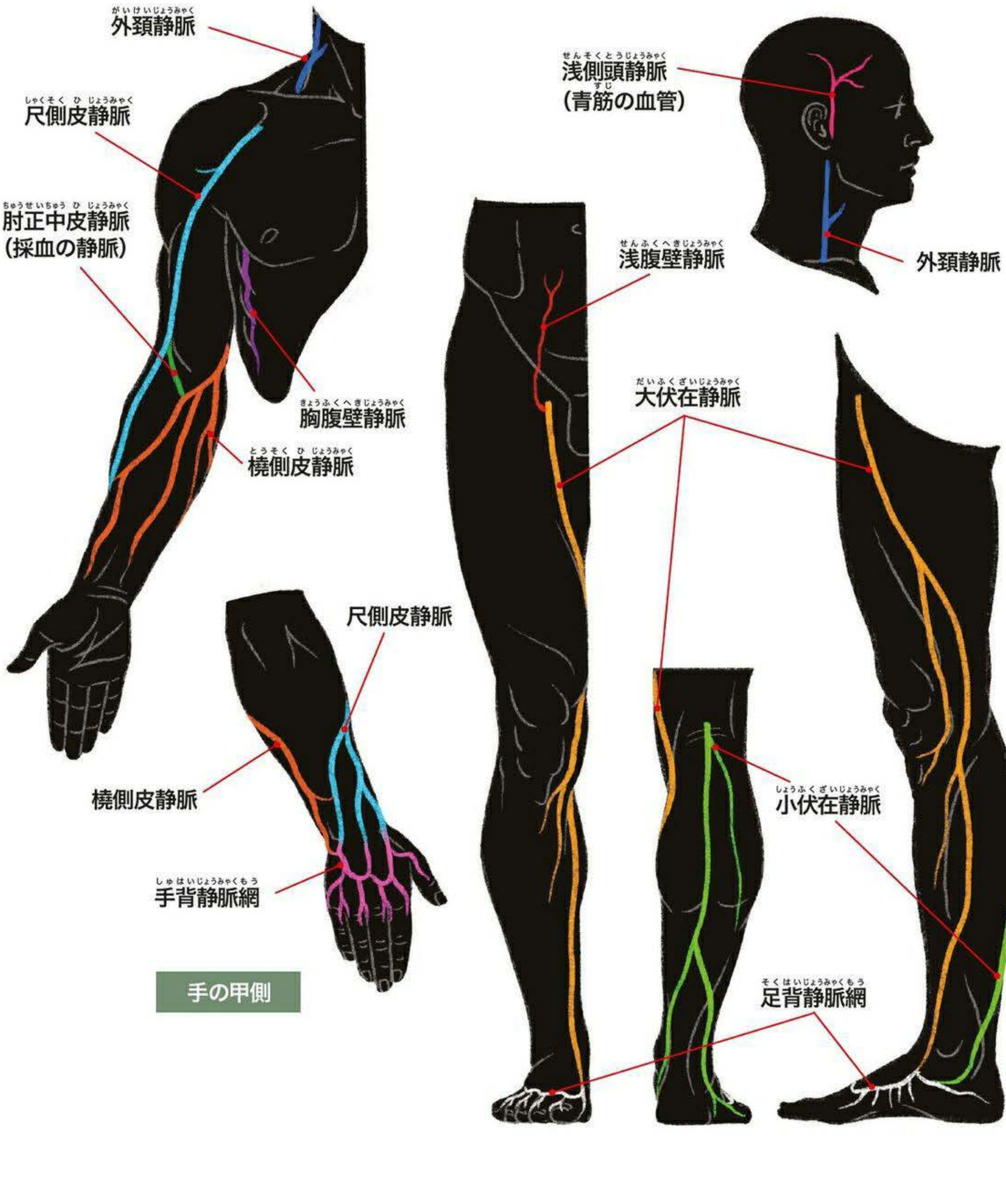
脚の断面





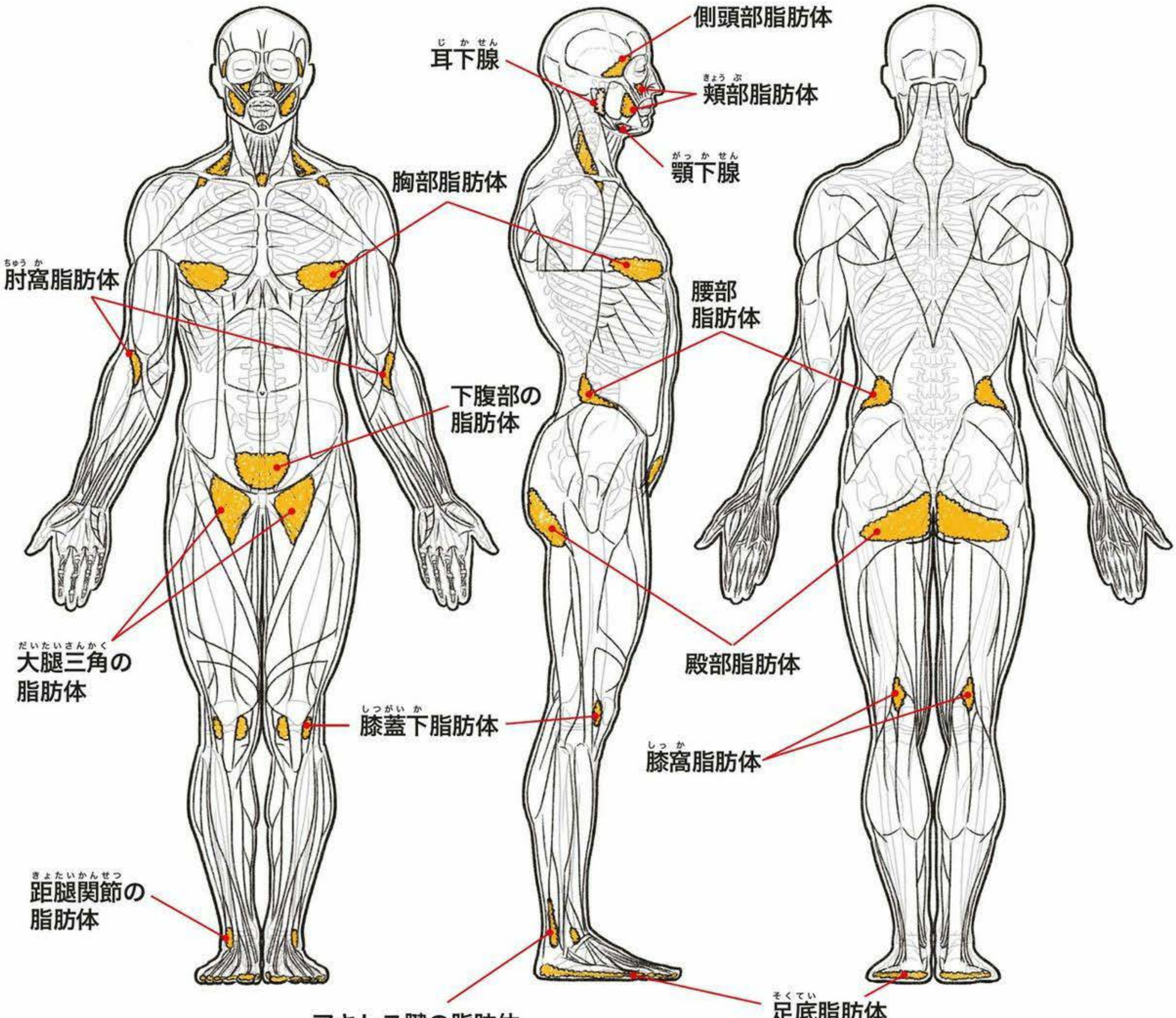
断面図　それぞれの図の上が前方、下が後方
色分け　黒：骨格、黄色：筋と皮下組織

皮静脈

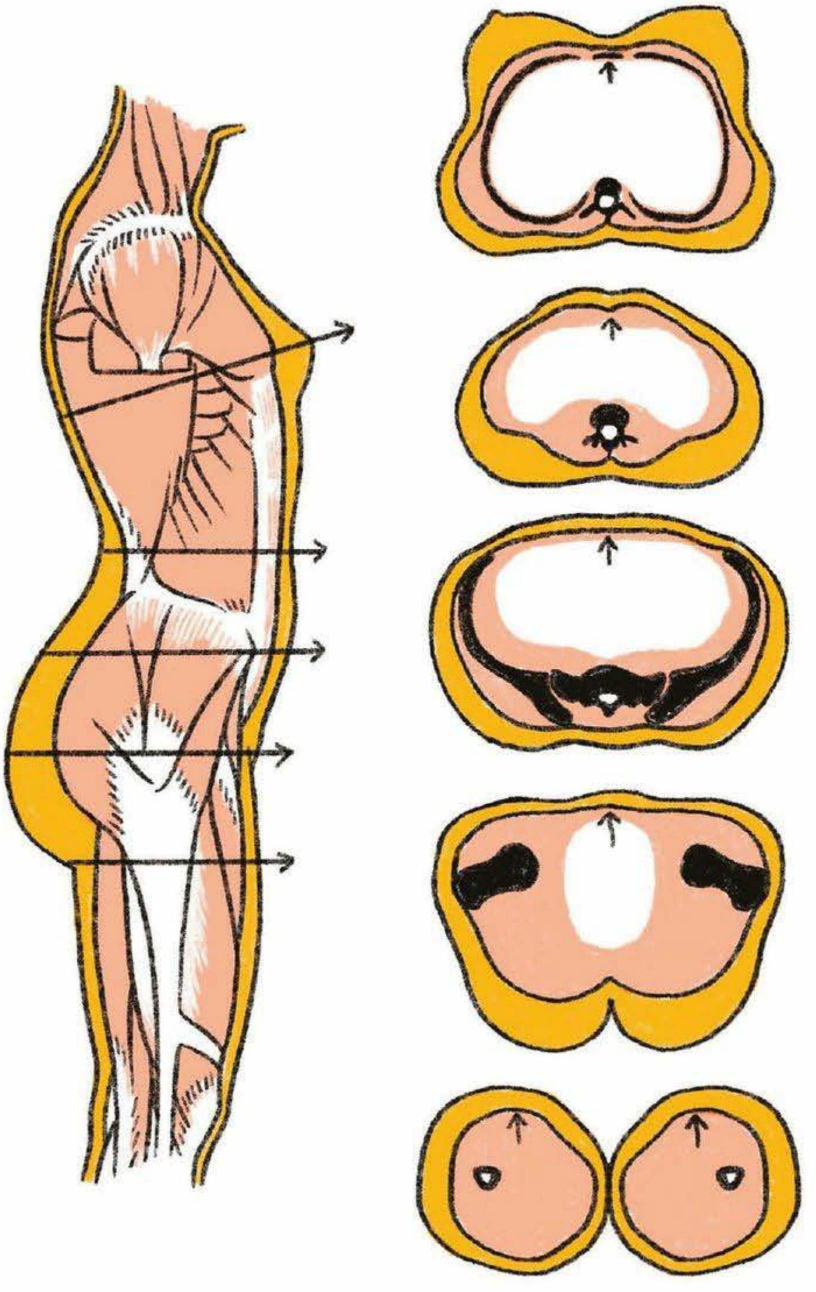


美術表現で扱われる皮下の血管（皮静脈）は11種ある。皮下組織中には、血管の送路を定める溝や隙間がないため、カーブや分岐の個人差が激しい。

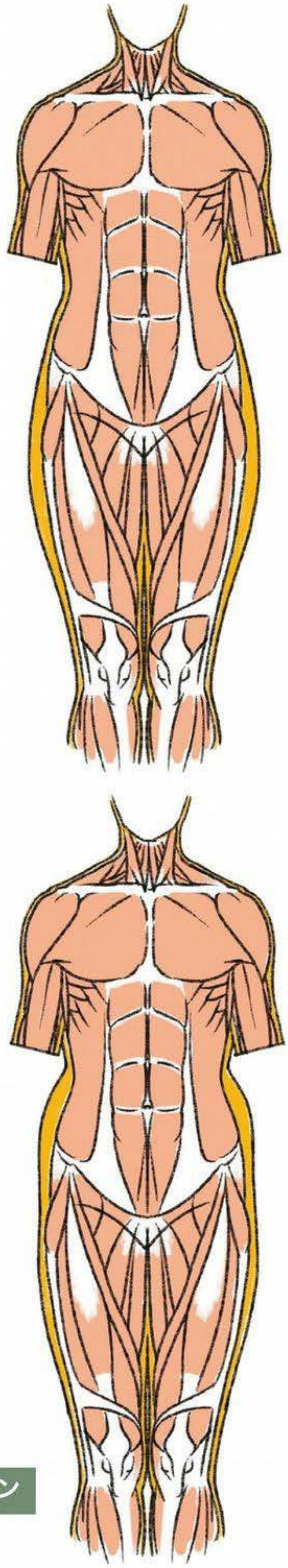
脂肪体



殿部や足底などクッションが必要な部位や、筋に囲まれたくぼみなど、構造的に皮下脂肪が蓄積しやすい箇所がある。脂肪量は個人差が大きいが、図で示した箇所には、痩せた人でもある程度、脂肪が蓄積している。
顔面では、顎の周囲に唾液を分泌する腺が発達し、脂肪のように骨や筋の隙間を埋めている。



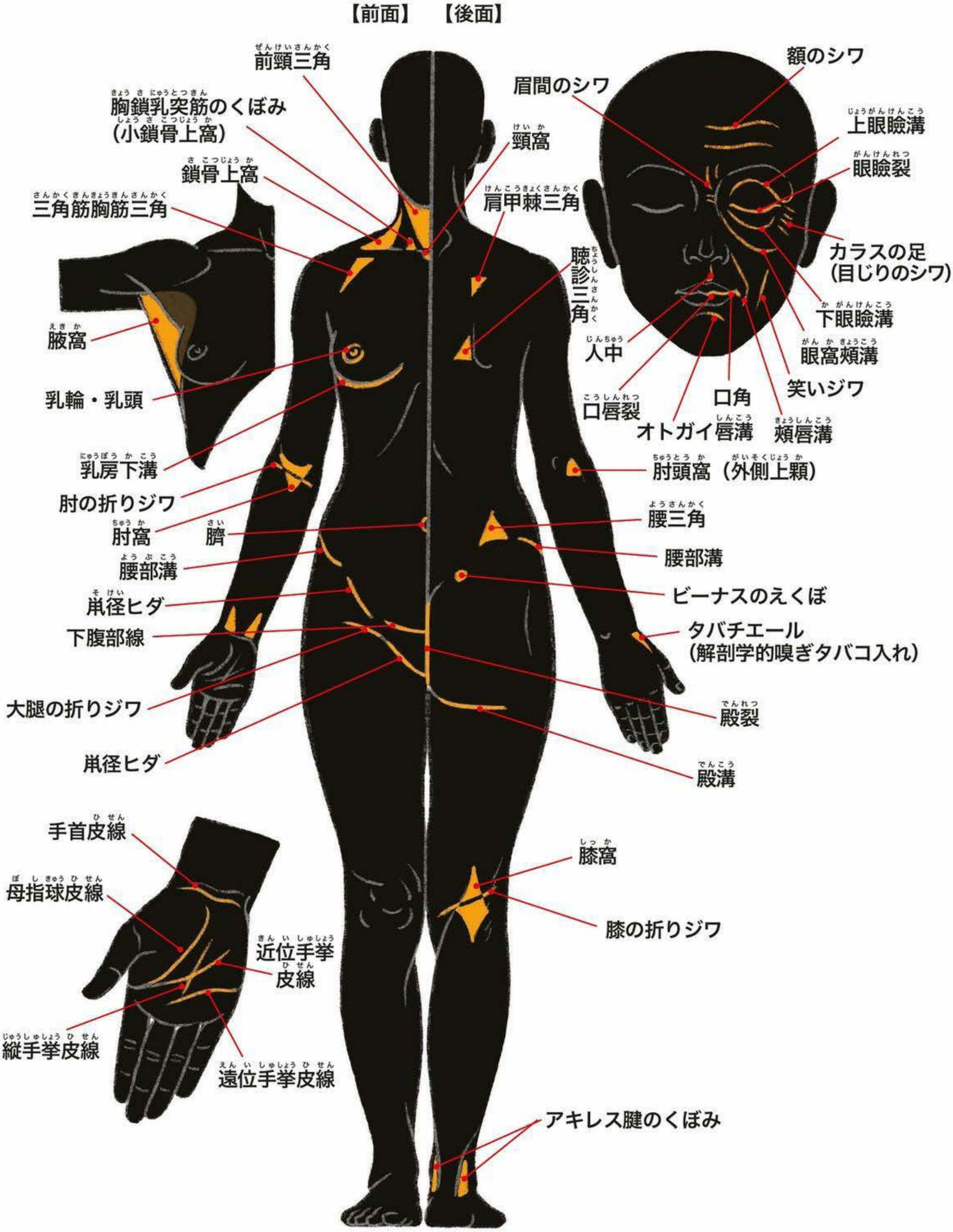
女性の体幹の皮下脂肪（それぞれの断面図は上が前方）



腰周辺の皮下脂肪のバリエーション

女性では、体幹と四肢の付け根で脂肪が発達する。そのため、外形がなだらかで丸みを帯びる。特に乳腺を含む乳房や、腰部、殿部では脂肪が分厚く、筋の起伏をほぼ完全に覆い隠す。体幹を正面から見た時のシルエットにはバリエーションがあり、腰の高さに脂肪が蓄積するタイプと、殿部の高さに脂肪が蓄積するタイプがある。

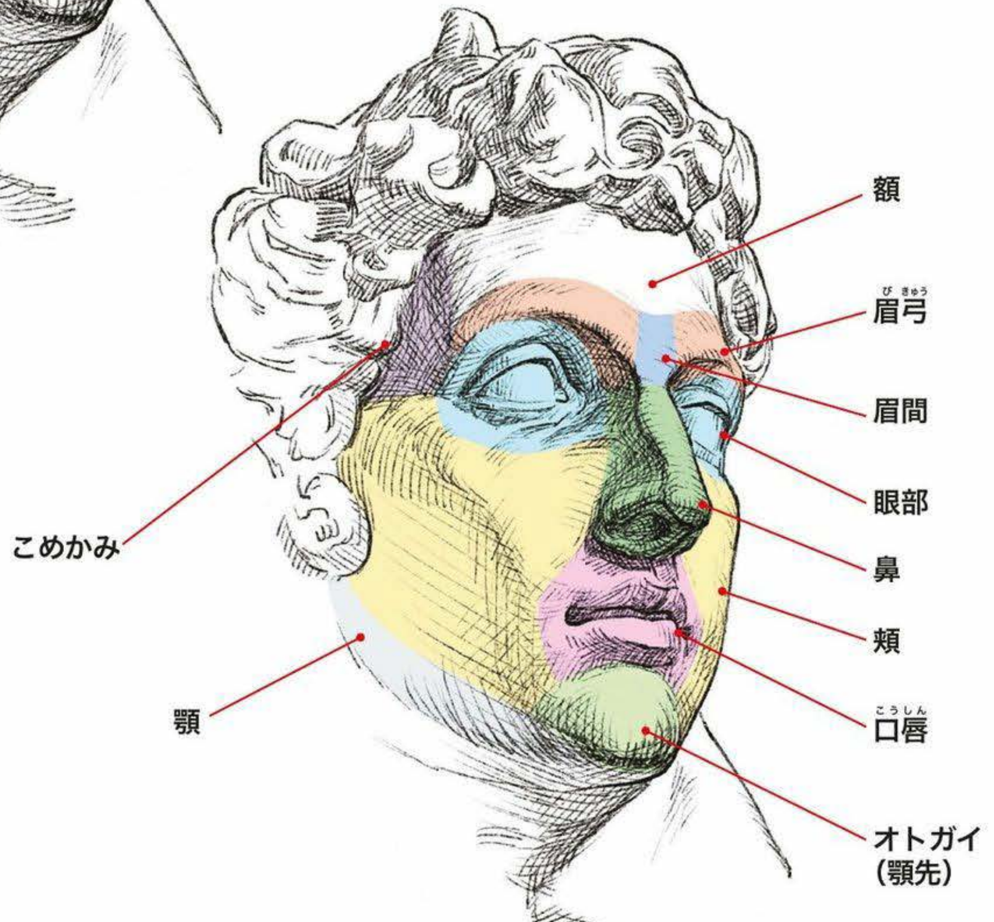
体表用語



体表に現れるシワや溝、くぼみのいくつかには名前が付いている。シワや溝は主に関節を曲げた時にできる１本、または複数本の細い皮膚線からなる。くぼみは筋や骨に囲まれた領域に現れ、三角形か、三角形を二つ組み合わせた菱形をしている。

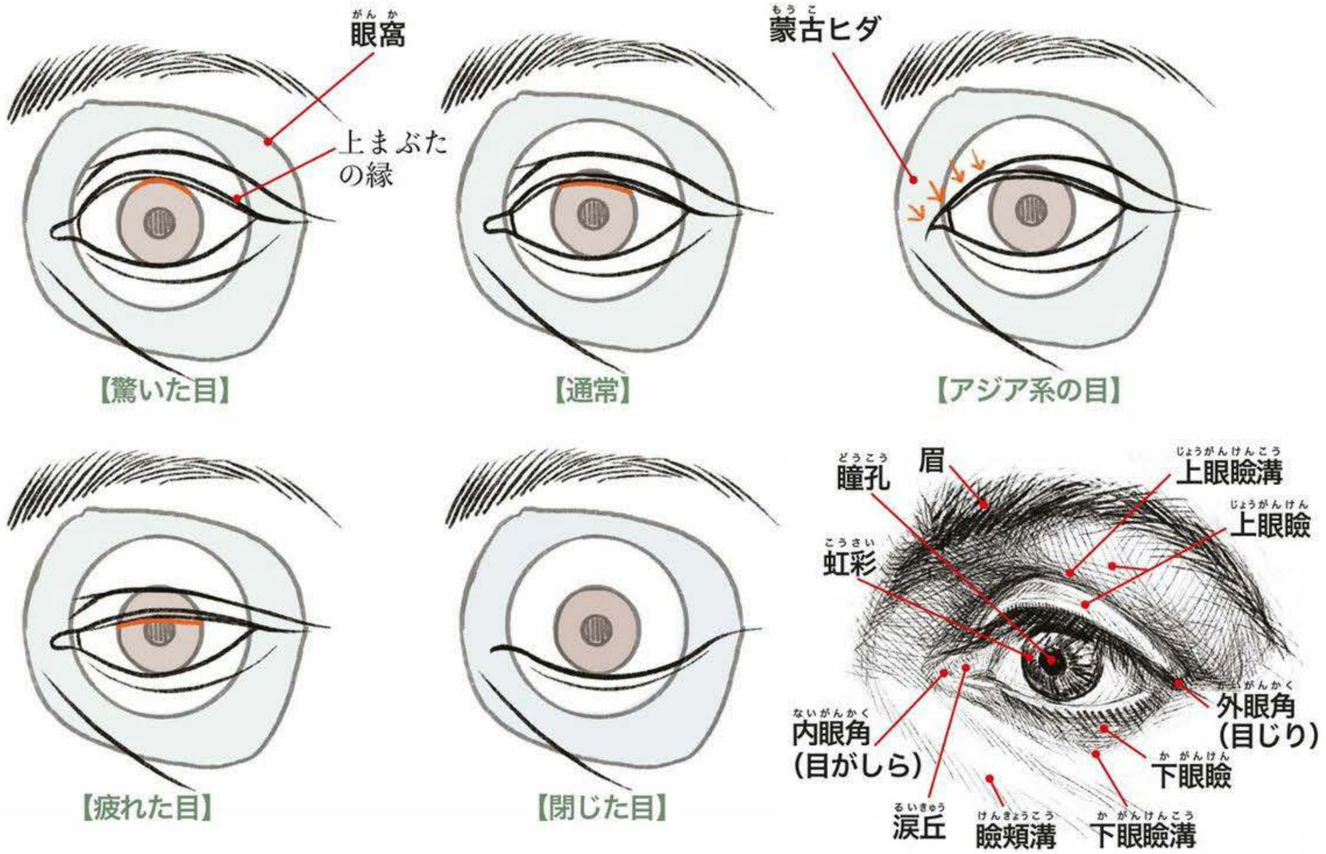
顔の区分





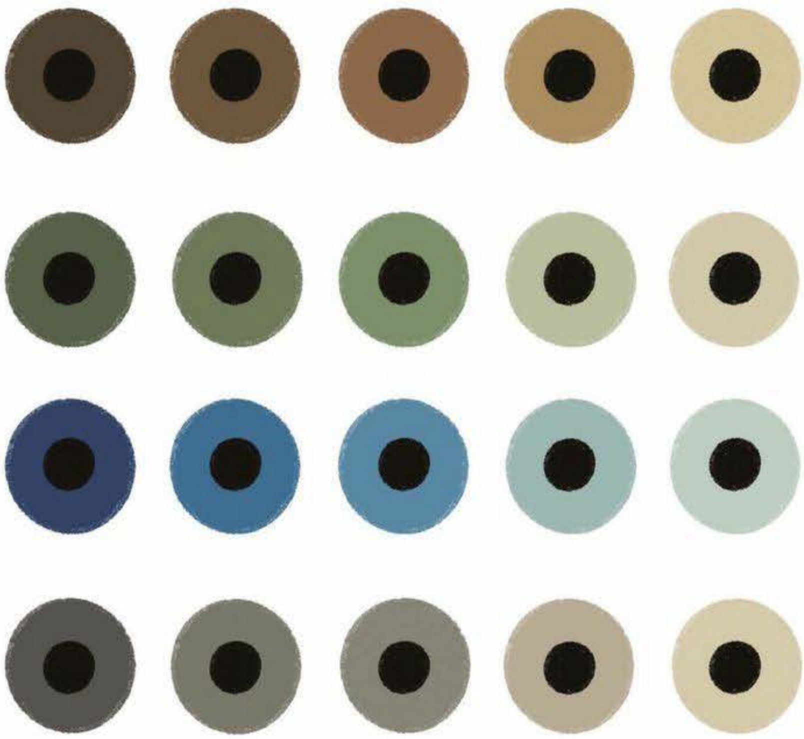
顔の区分は、溝や起伏によって分けられている。それぞれはなだらかに連続しているため、必要以上に区分を意識する必要はないが、覚えておくと用語の意味を理解するのに便利である。

目、まぶた



目は眼窩の中に収まった直径25mmほどの球形をした器官である。いわゆる黒目（虹彩）は11mm程度で、その中央に光を取り込む瞳孔が開口している。

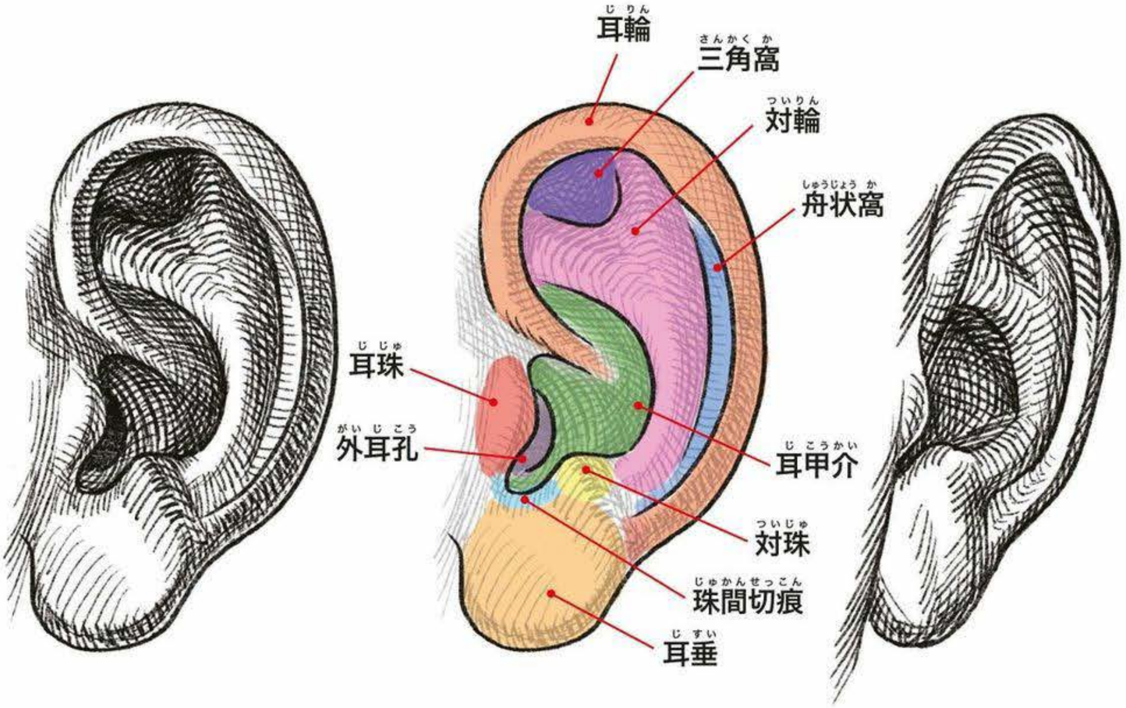
まぶたは、ほとんど上まぶたのみが開閉し、わずかな開き具合で印象が大きく変わる。観察のポイントは“黒目に上まぶたの縁がどれくらいかかっているか”である。



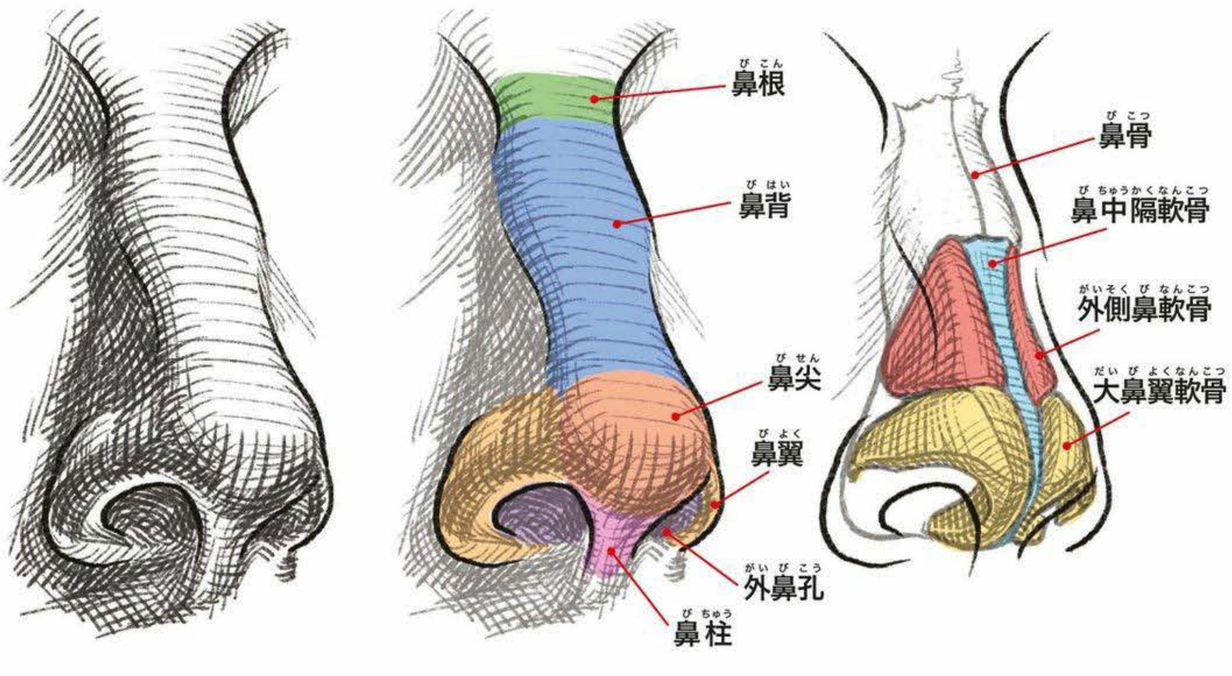
虹彩、いわゆる黒目は人種によって色彩がさまざまである。大きく分けて黄色、緑色、青色、灰色があり、それぞれの色で淡い、濃いがある。図はブローカ*の色彩分類に基づく。

※ピエール・ポール・ブローカ（1826年6月28日-1880年7月9日）　フランスの医師。解剖学者。

耳、鼻



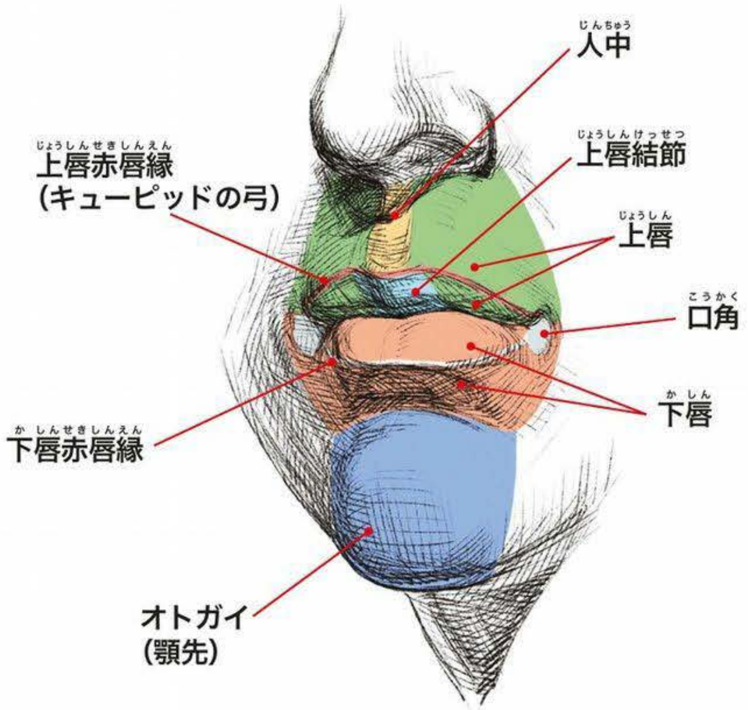
耳は大部分が軟骨でできた集音のための器官である。試しに耳の後ろに手を当てると集音効果が高まるのを体験できる。外形の個人差が大きく、美術作品では適当に描かれることが多い。そのため、作者の手癖が出やすい部位として有名である。



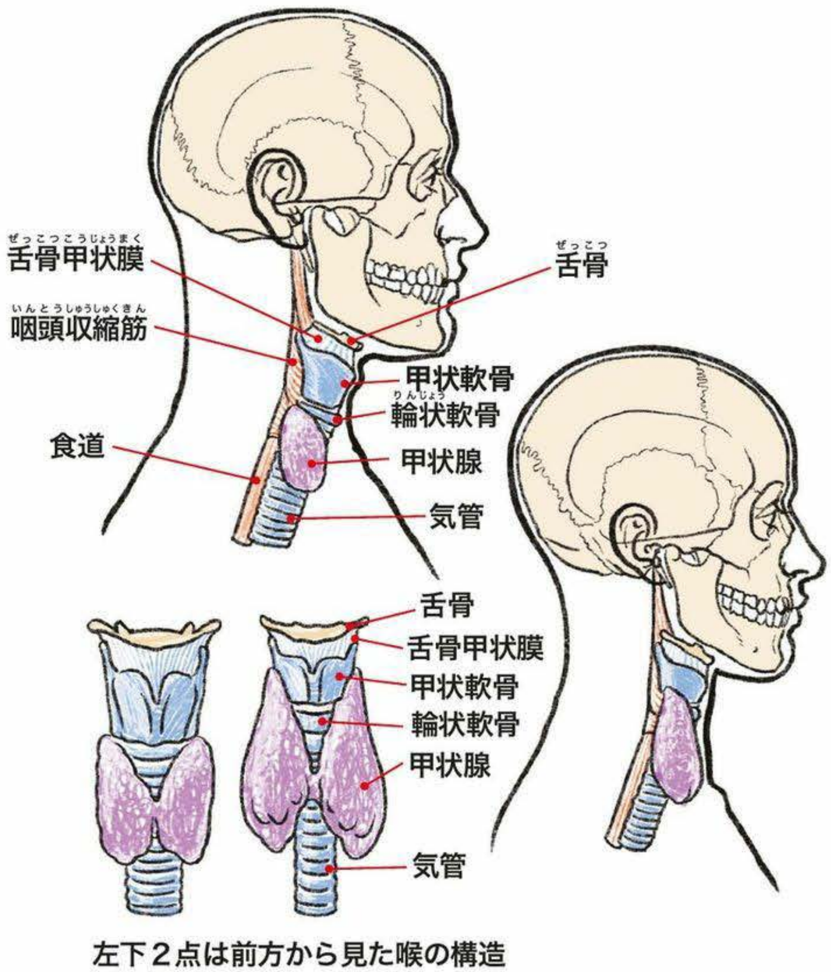
鼻は眉間の最も窪んだ箇所から、唇の上までの範囲を占める三角錐型の突出部である。鼻の穴（外鼻孔）は、通常下向きに開口している。人種によって幅や奥行きが異なり、総体的にヨーロッパ系で前後に長く、アフリカ系で左右に幅がある。

口、喉





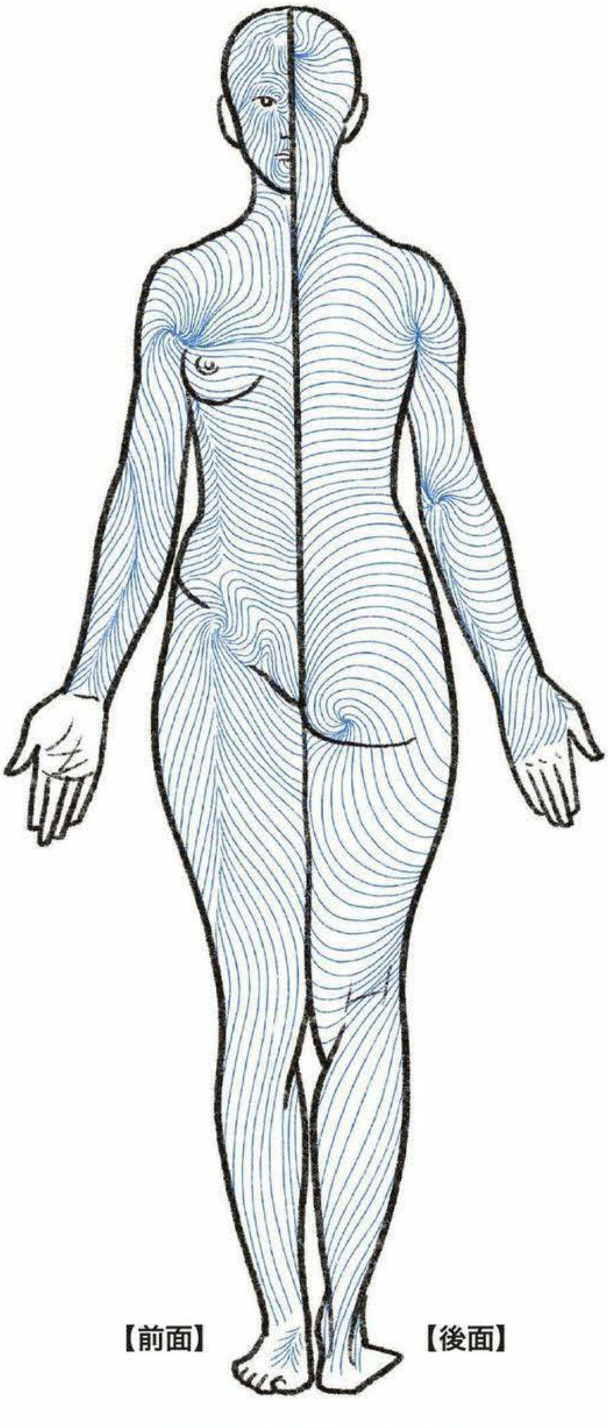
口の構造は、主に口唇からなる。口唇の範囲は見た目よりも広く、鼻の下、ほうれい線、下唇の下にある溝まで含まれる。



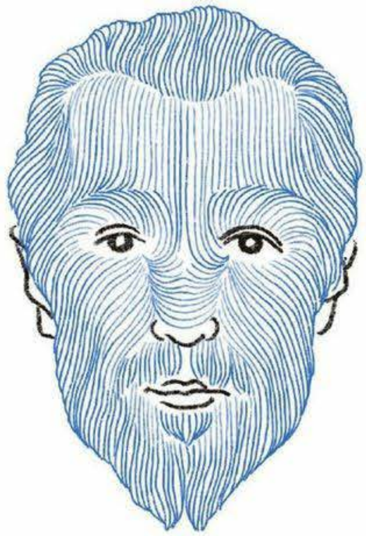
左下２点は前方から見た喉の構造
左が男性、右が女性

喉は空気と食べ物が通過する管腔構造で、発声に関係する。舌骨と軟骨、甲状腺からなり、性差が大きい。男性はいわゆる「のどぼとけ」が前方に発達し、起伏が大きくなる。一方、女性は甲状腺が発達し、頸部前方の形状がなだらかになる。

毛流（もうりゅう）



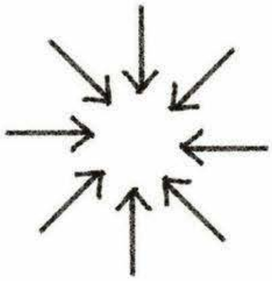
全身の毛流



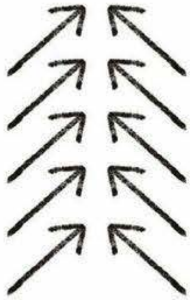
頭部の毛流



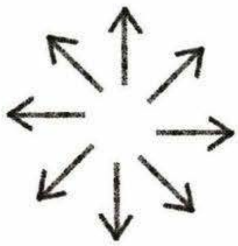
分け目



集合つむじ



うね



放射つむじ

人の体毛は、頭髪、眉毛（びもう）、睫毛（しょうもう）、腋毛、陰毛が発達していて、その他の大部分は未発達な産毛（うぶげ）が生えている。唇、手のひら、足底など体毛が生えない。

毛髪の生える方向のことを毛流と言う。有名な毛流は頭頂部に観察できる「つむじ」である。毛流は獣人などの空想人体を表現する場合に有益な知識である。図に示した大まかな毛流に従って毛並みを整えると、リアリティに富んだ表現ができる。



Part2

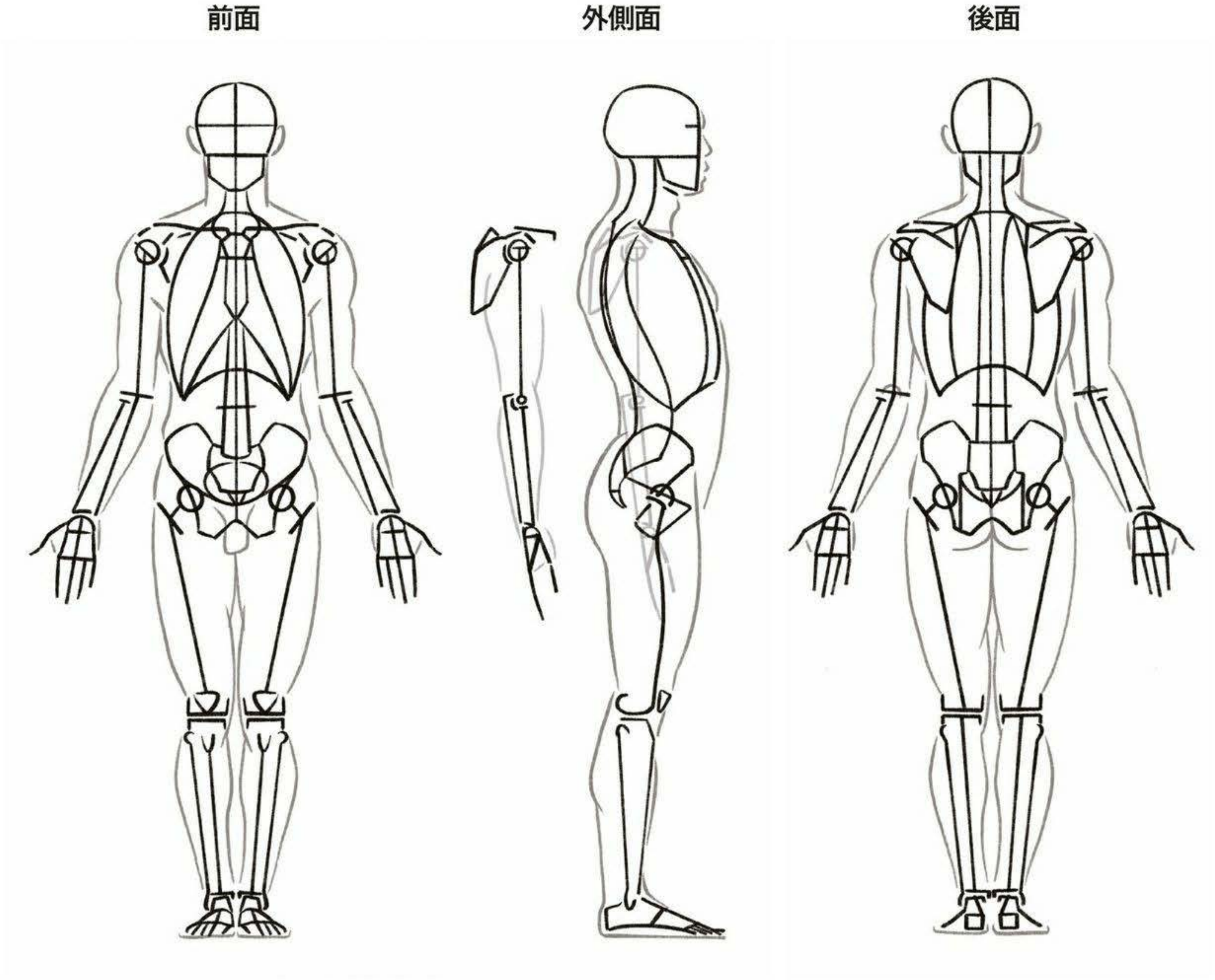
美術解剖学的 TIPS



解剖学の TIPS（見方のコツ）やトリビアは、構造をより理解するために重要である。ここでは、昨今入手可能な美術解剖学書ではあまり取り上げられておらず、なおかつ造形的に重要な TIPS やトリビアを紹介していく。

簡易骨格図

男性の簡易骨格図

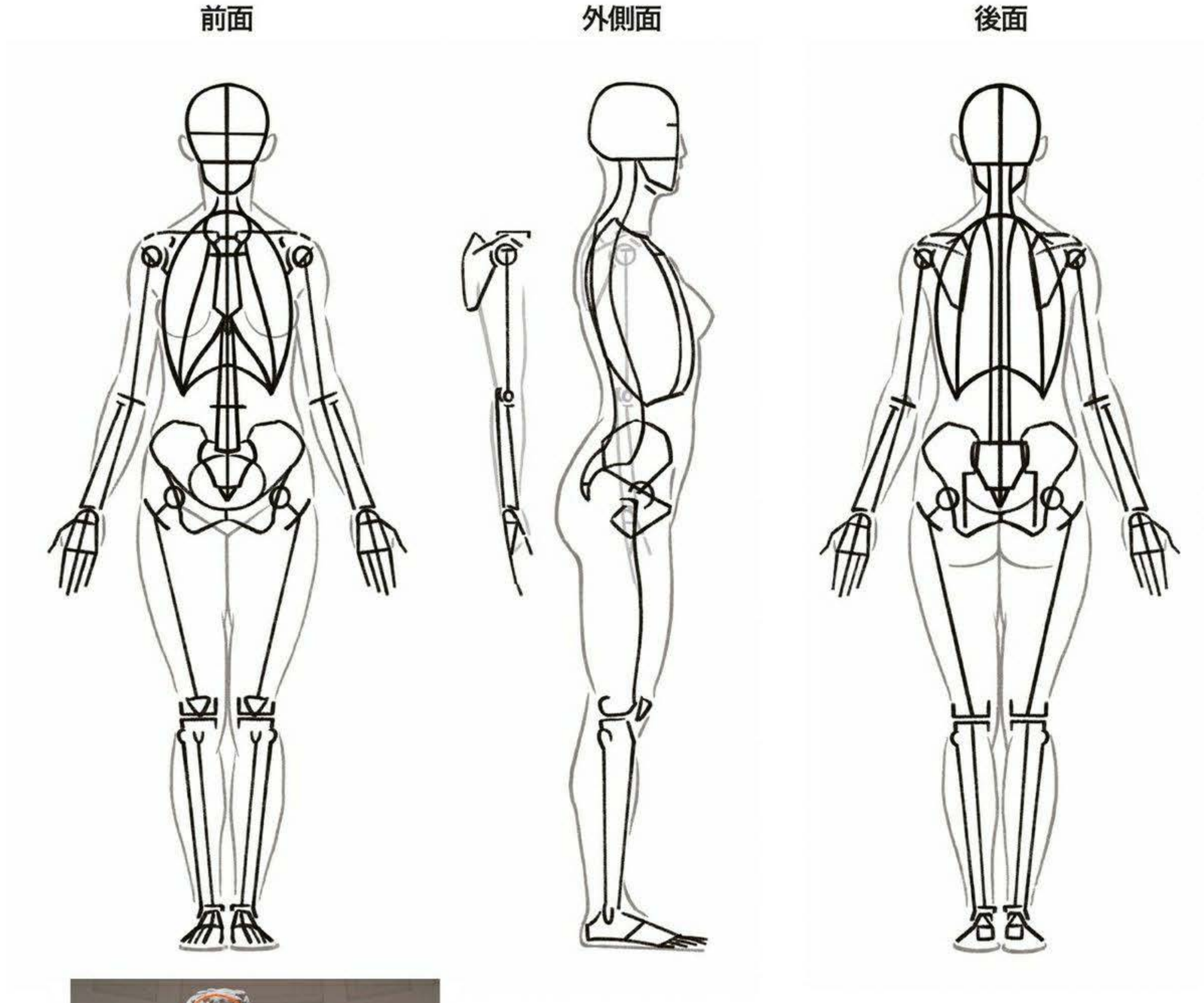


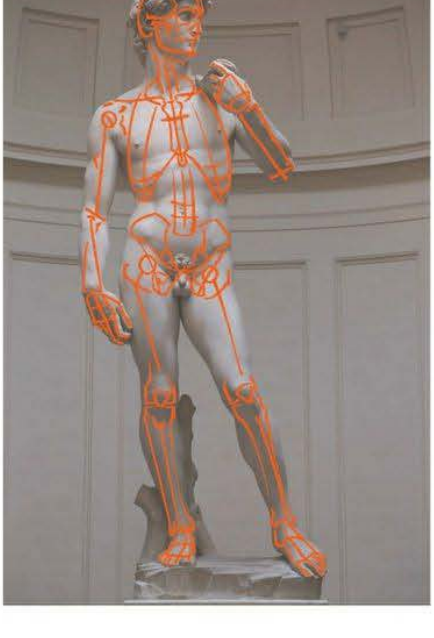
アニメーションやCGなど表現によっては、骨格を簡単に捉えた方が良い場合がある。骨格を簡易にする場合は、次のポイントを押さえておくと使いやすい。

- **頭蓋骨（とうがいこつ）、胸郭（きょうかく）、骨盤（こつばん）、脊柱（せきちゅう）、手足の細かい骨格のボリューム**
- **上肢や下肢の長い骨の軸、関節部分の形状や幅**
- **大きな筋の付着部となる骨の出っ張り**

上の簡易骨格図はあくまでも一例だが、重要なポイントの多くを拾ってある。何度か練習して覚えると、さまざまなポーズの作品でも大まかな骨格を素早く推測できるようになる。

女性の簡易骨格図

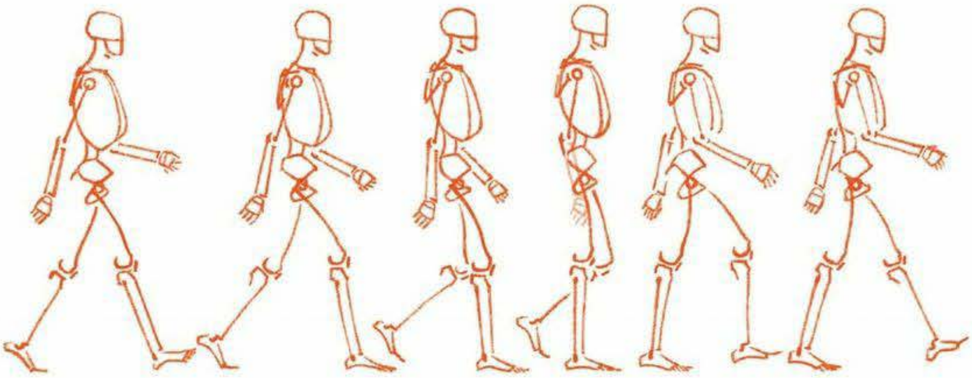




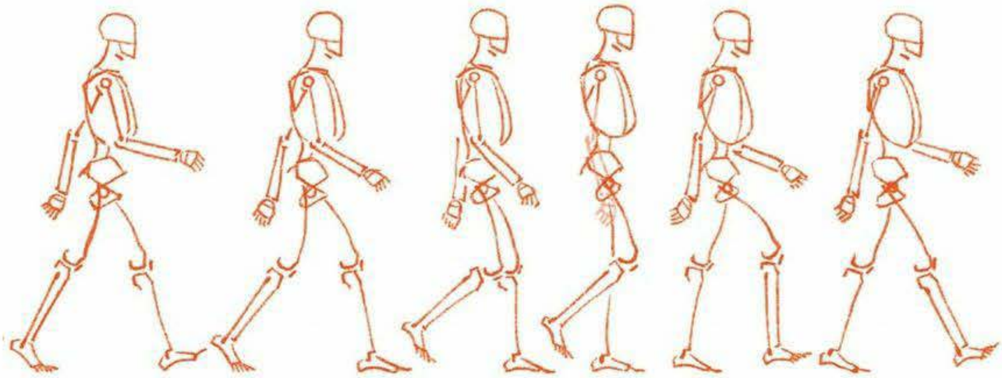
彫刻写真の上に描き込んだ
簡易骨格図の例

簡易骨格図（歩く、走る）

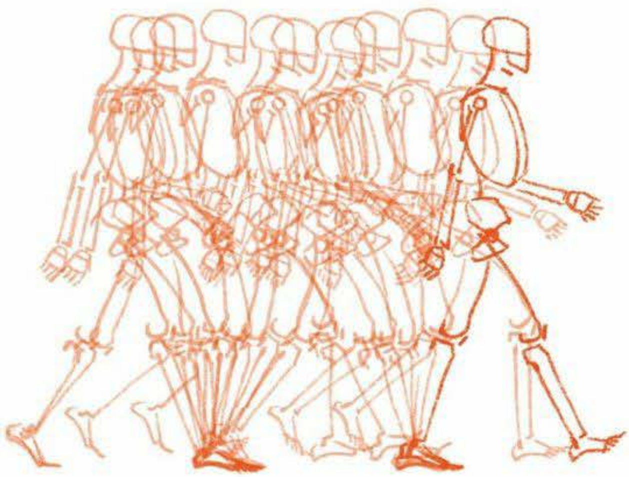
アニメーションに応用した簡易骨格図の練習。連続写真やキャラクターアニメーションの上から簡易骨格図を描く。関節の位置や運動時の長さなどのチェックに使うと形態が安定する。

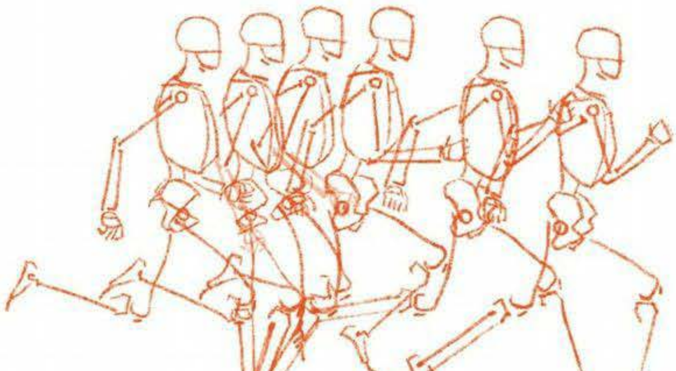


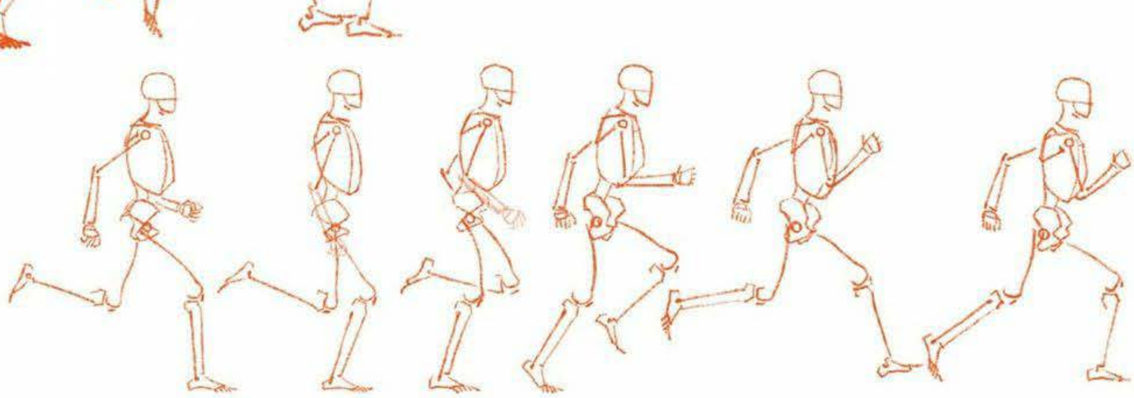
→ **移動方向（以下同）**



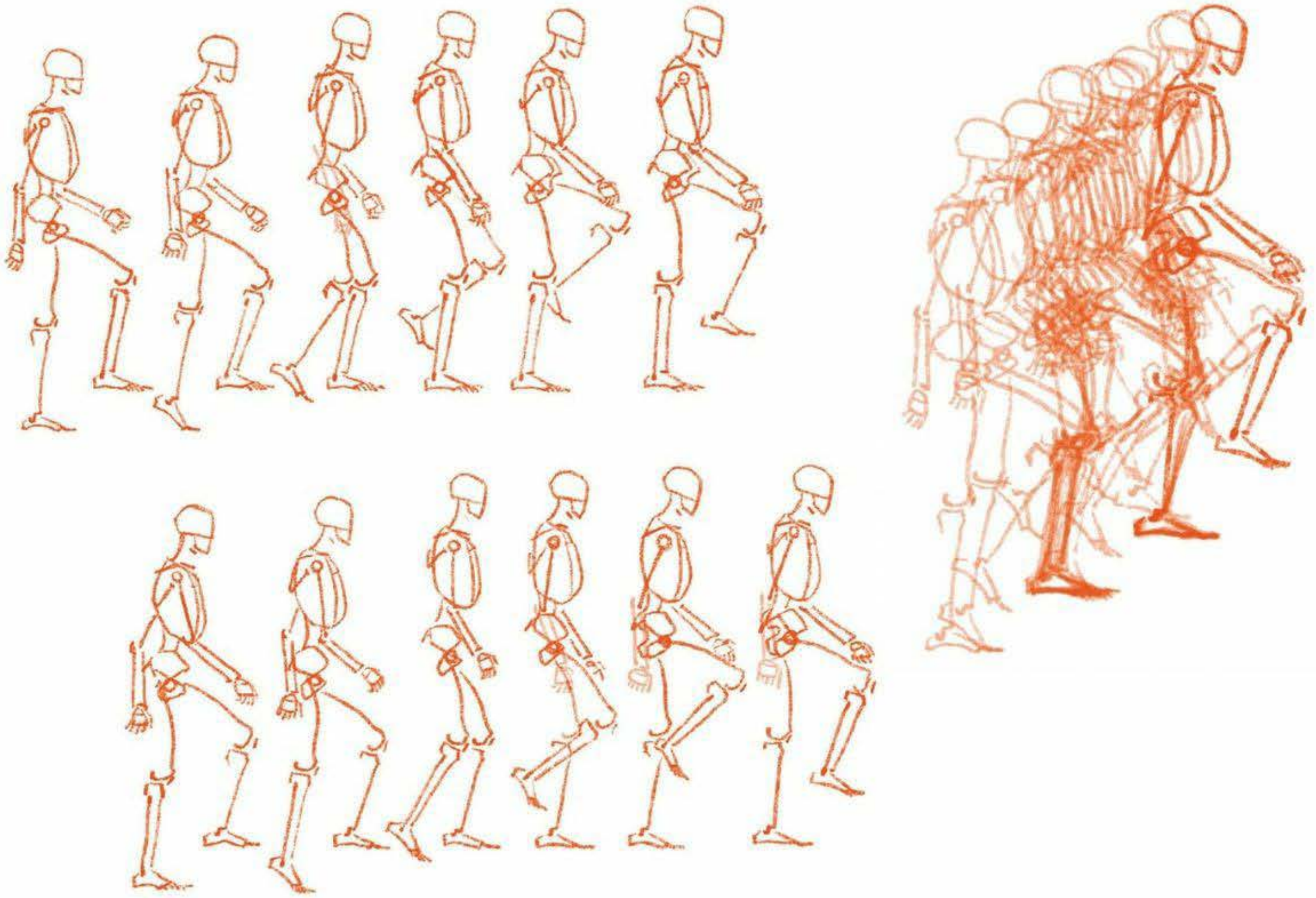
簡易骨格図を重ね合わせると、普段は見えない、運動の軌跡が観察できるようになる。部位やタイミングによって移動量や方向が異なる。

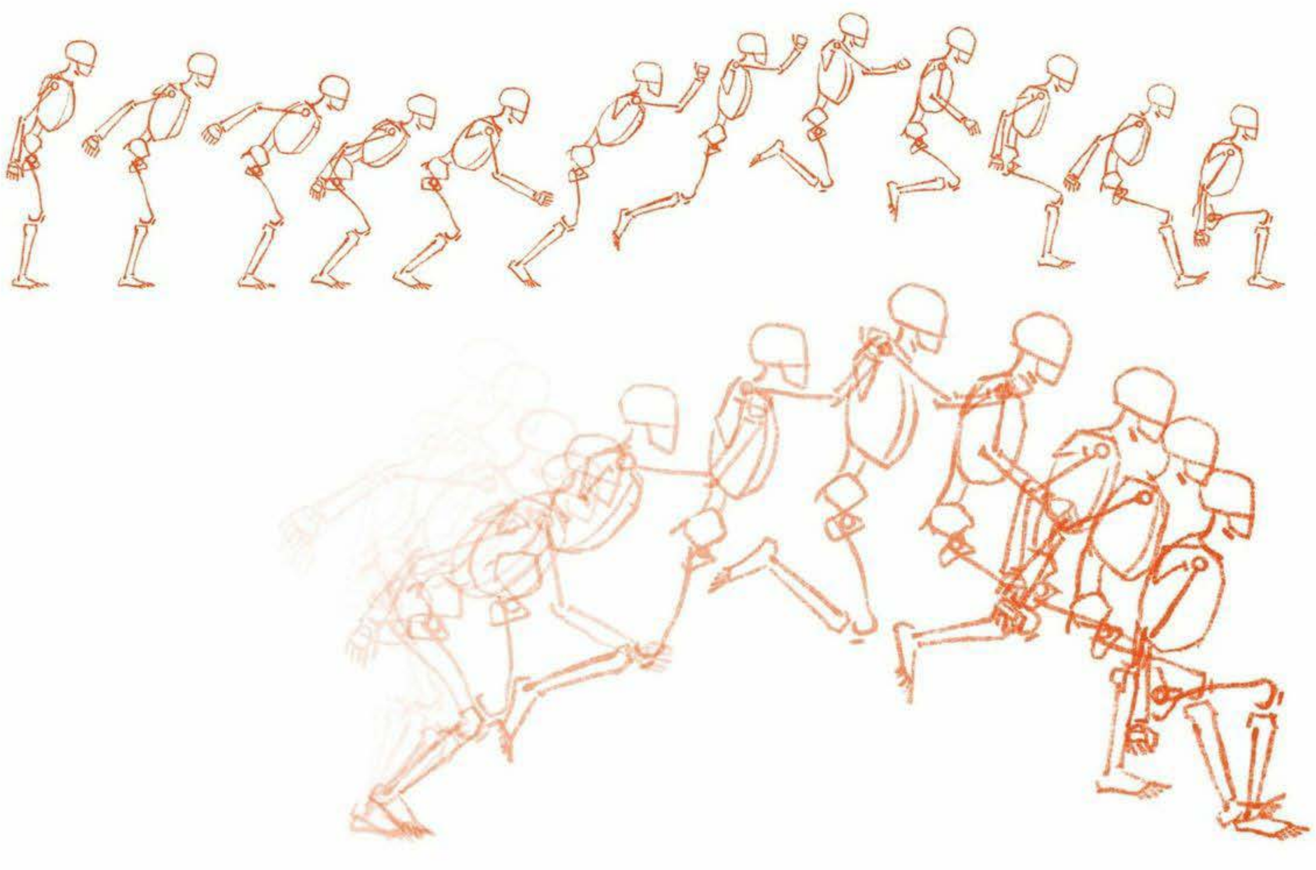




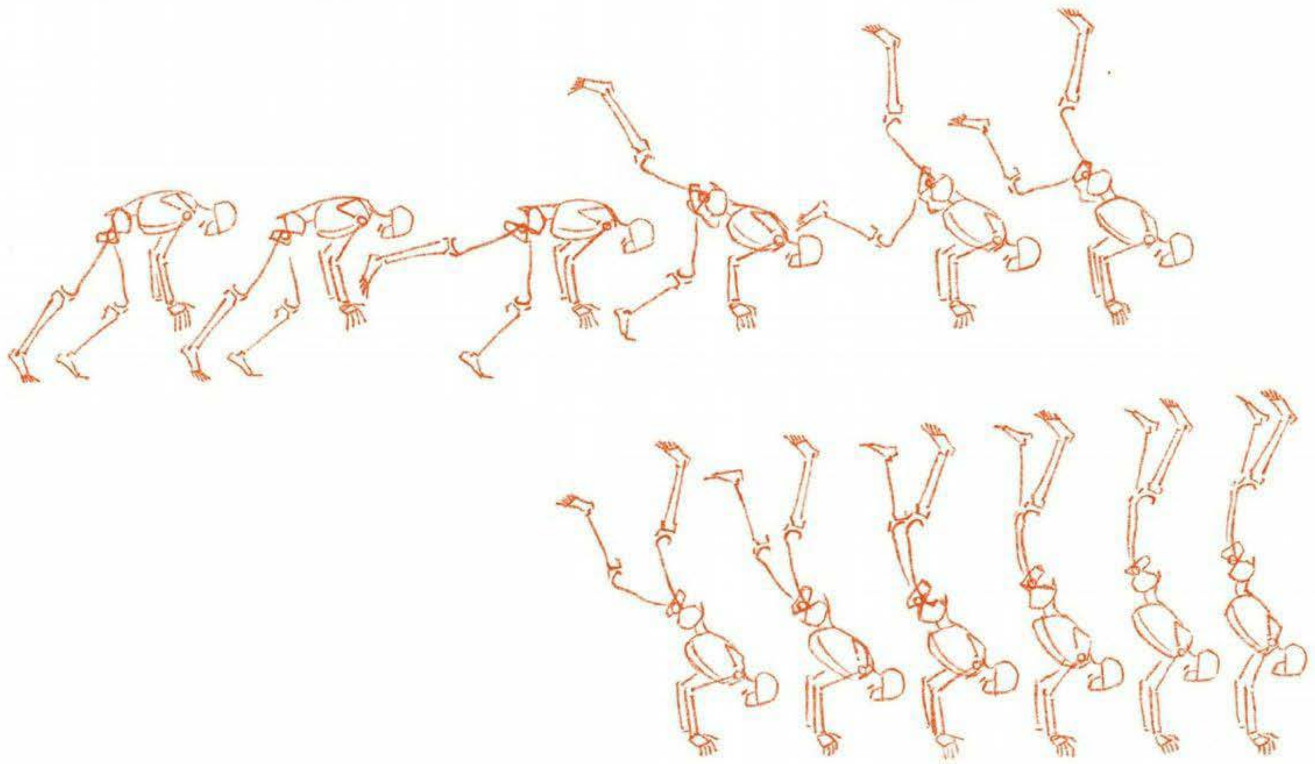


簡易骨格図（階段を登る、ジャンプする）





簡易骨格図（逆立ち）

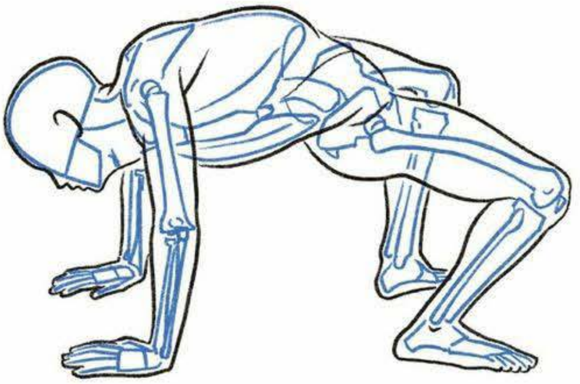


運動のスピードは一定ではない。ゆっくり移動する時もあれば、素早く大幅に移動することもある。

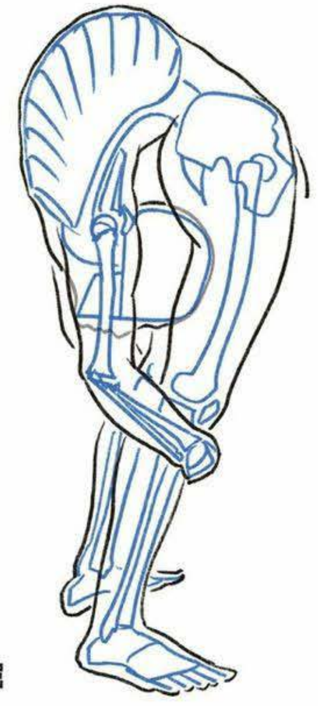




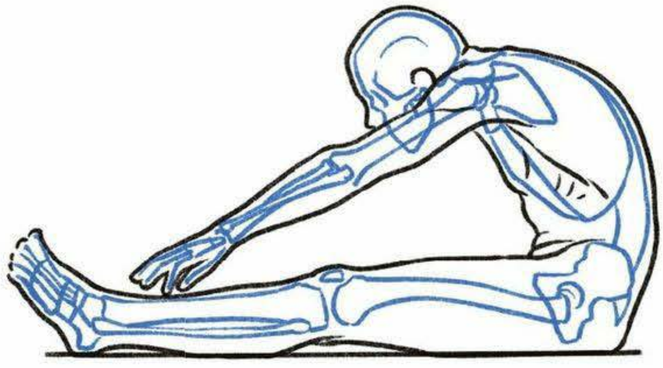
体が柔らかい人の骨格

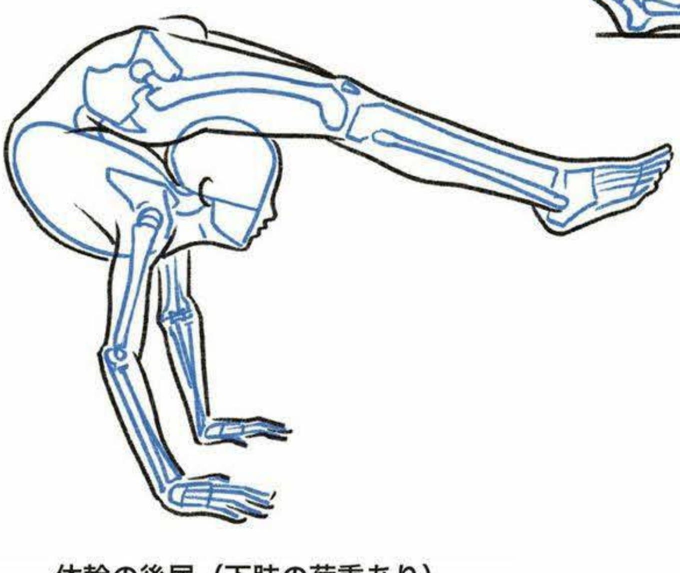


体幹の回旋

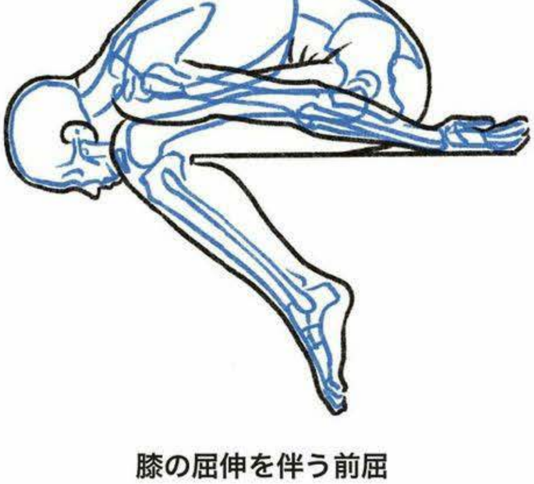


体幹の後屈



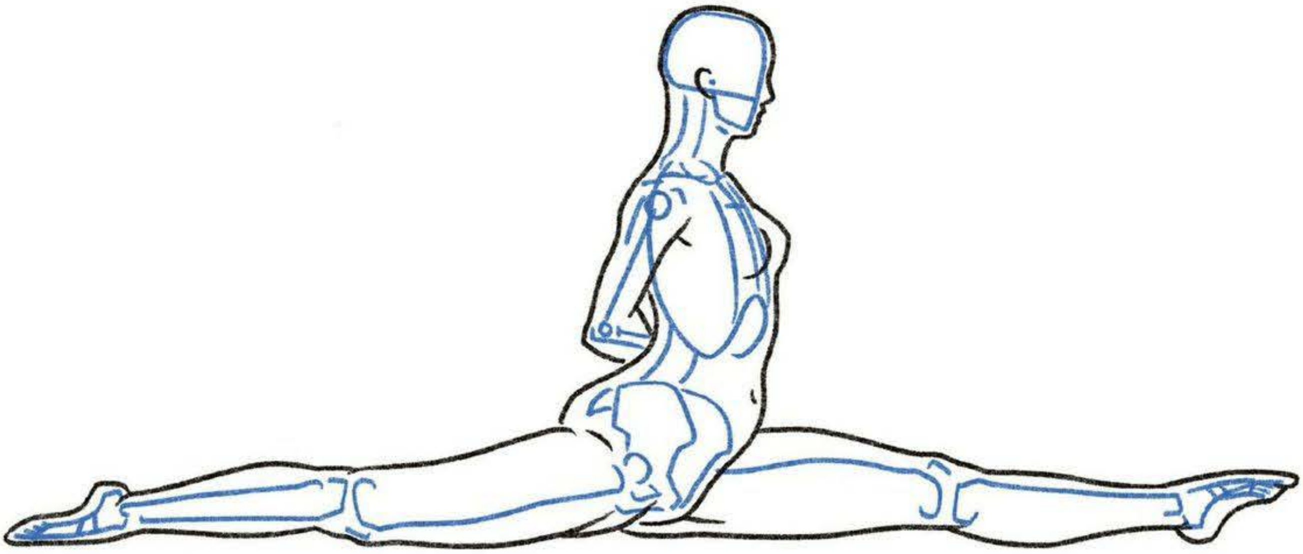


体幹の後屈（下肢の荷重あり）



膝の屈伸を伴う前屈

体が柔らかい人は、一見どうなっているかわからない姿勢を取ることができる。そうした難解な姿勢でも、体表から見える骨格のランドマークを拾っていくと、おおよその骨格を推測できる。



前後開脚



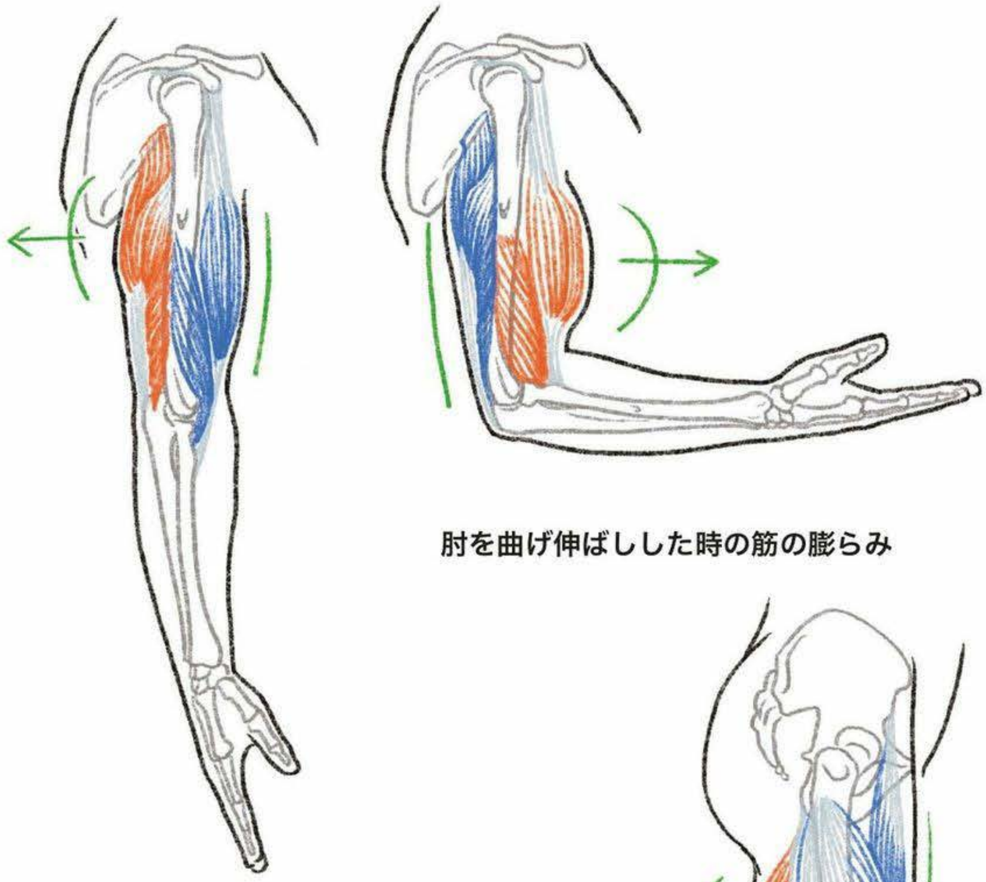
前後開脚の写真

前後開脚と側方開脚は混同されがち。しかし、膝の向きに注目すると股関節の運動方向の違いが理解できる。前後では屈曲と伸展、側方では左右の外転である。

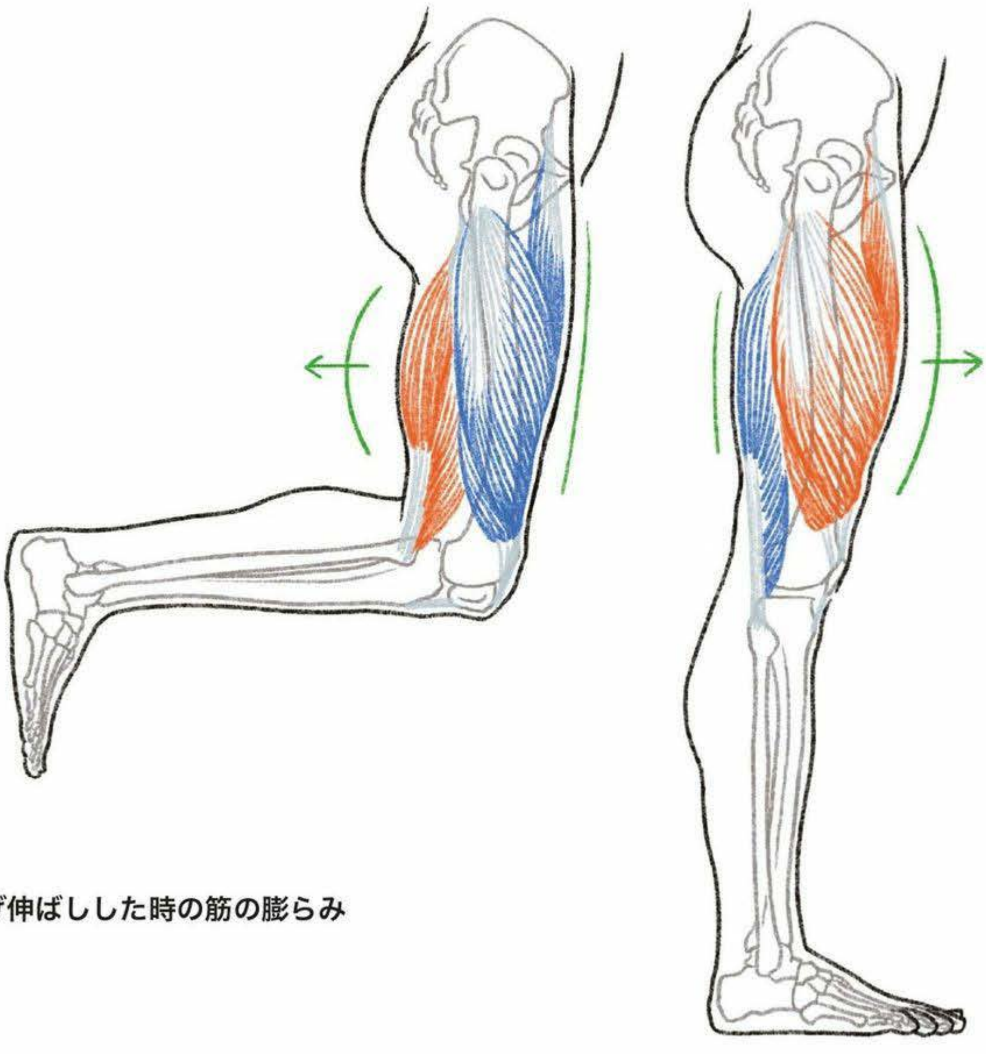


側方開脚の写真

筋の収縮と伸長の法則



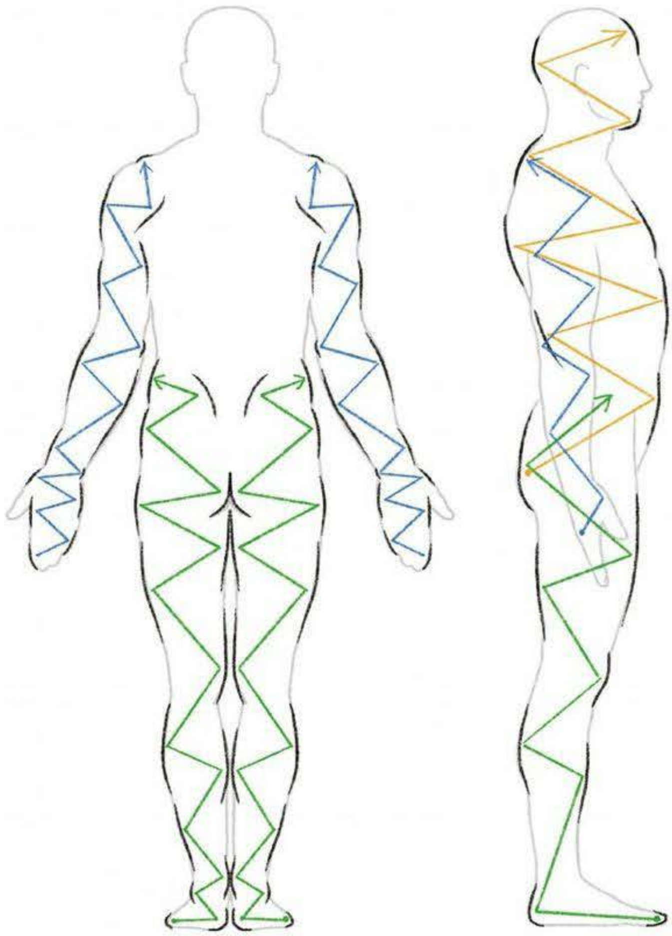
肘を曲げ伸ばしした時の筋の膨らみ



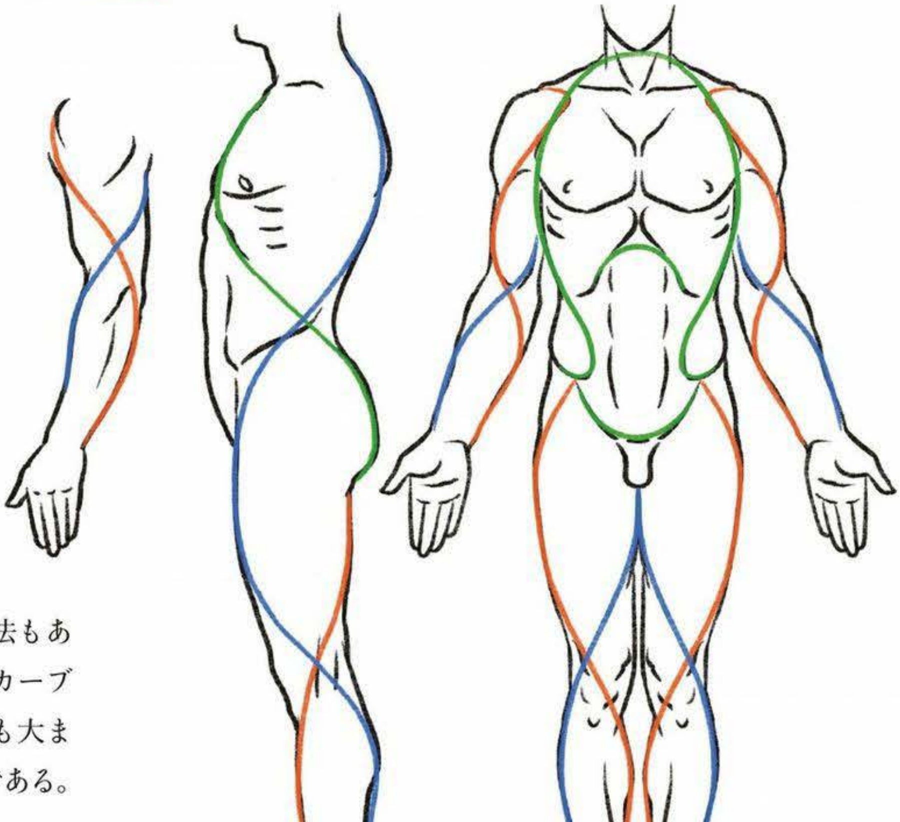
膝を曲げ伸ばしした時の筋の膨らみ

関節を曲げ伸ばしした時には、筋が膨らんだ側に注目しがちだが、反対の引き伸ばされた側にも注目すると良い。膨らんだ側と引き伸ばされた側をセットで意識すると、より自然な表現になる。

輪郭をジグザグ、流線型で捉える方法

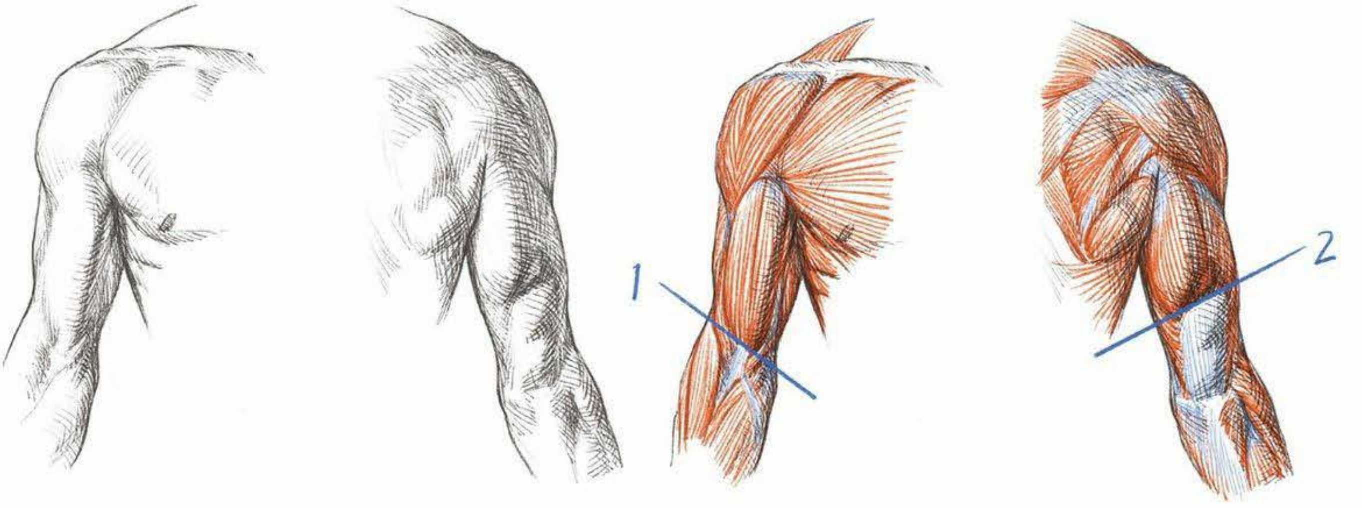


四肢の輪郭の起伏は、互い違いに配列していることが多い。筋や骨の膨らみをジグザグにたどると輪郭の膨らみが捉えやすくなる。

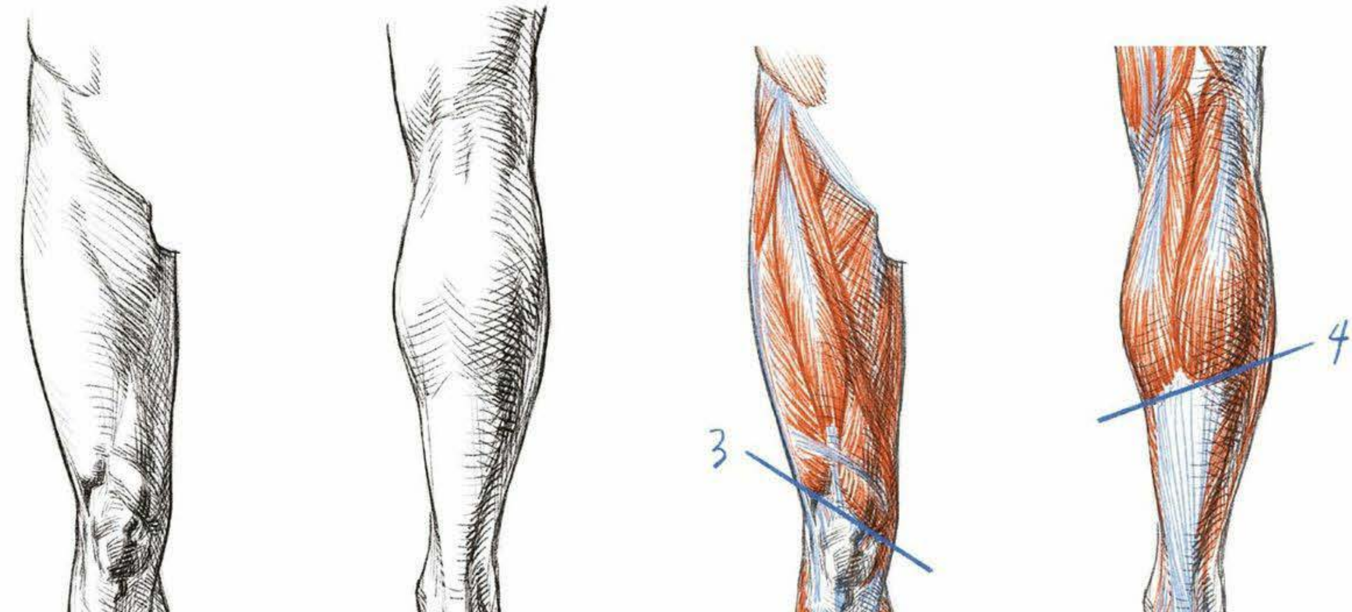


ジグザグの他には、流線型でたどる方法もある。輪郭から反対側の輪郭までをＳ字カーブで捉える方法だ。ジグザグの方法よりも大まかな流れで筋の起伏を捉える際に便利である。

筋と腱の境界部



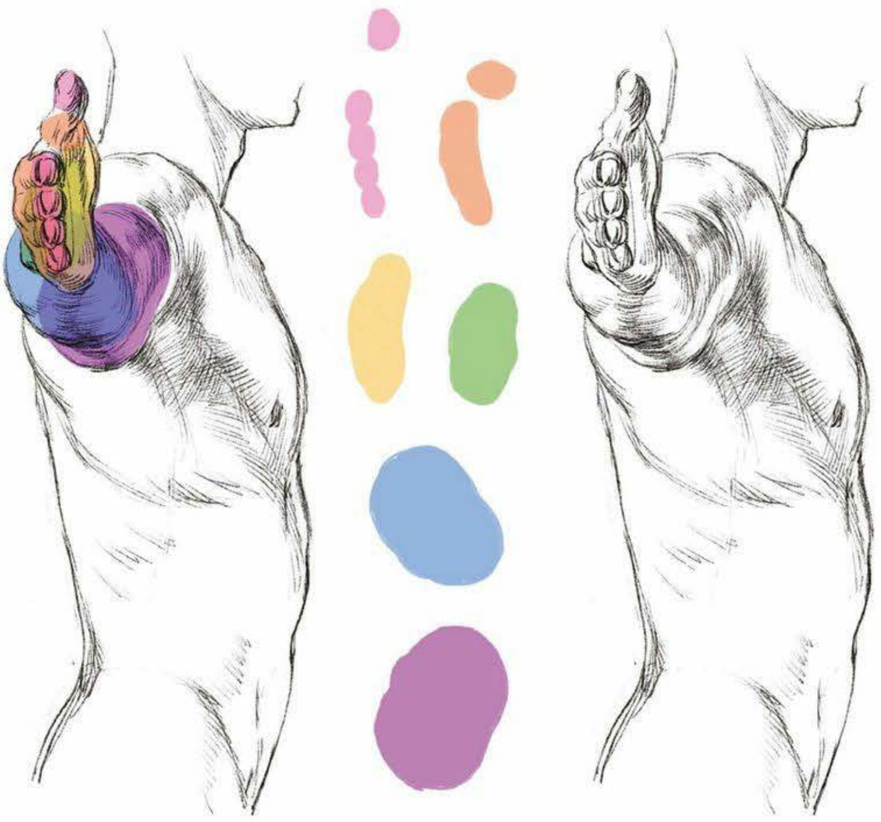
1：上腕二頭筋の筋腱境界部
2：上腕三頭筋の筋腱境界部



3：内側広筋と外側広筋の筋腱境界部
4：腓腹筋の筋腱境界部

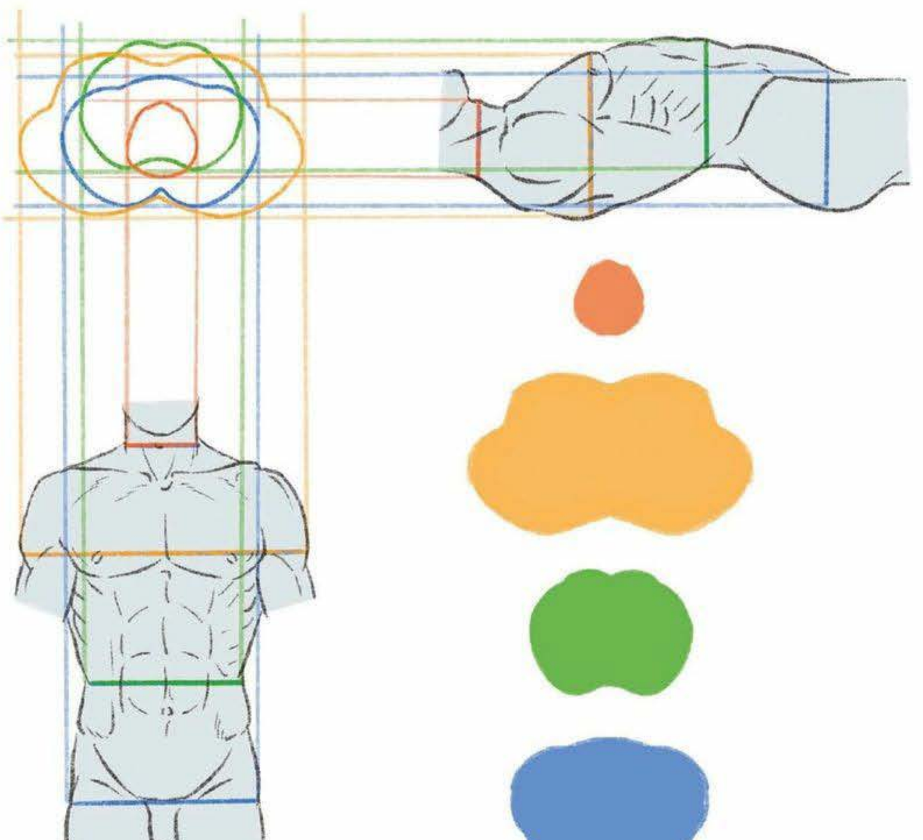
人体の外形を構成する要素には骨の出っ張りや、筋肉同士の溝、脂肪の膨らみなどがある。その他に、体表近くにある四肢の大きな筋の筋腱境界部が段差になっていることがある。これらの境界部は外側に向かって高く傾斜していることが多い（青線）。

断面を使った短縮法



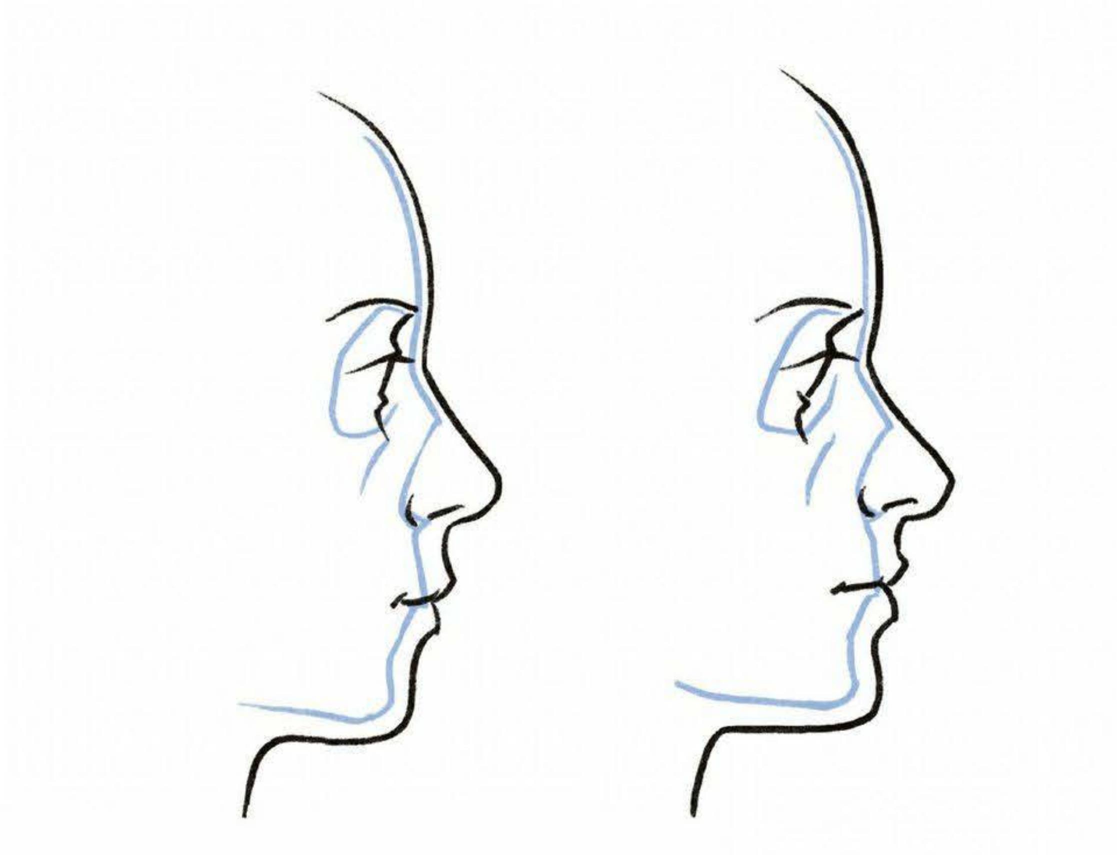
短縮法が強くかかった
視点と断面

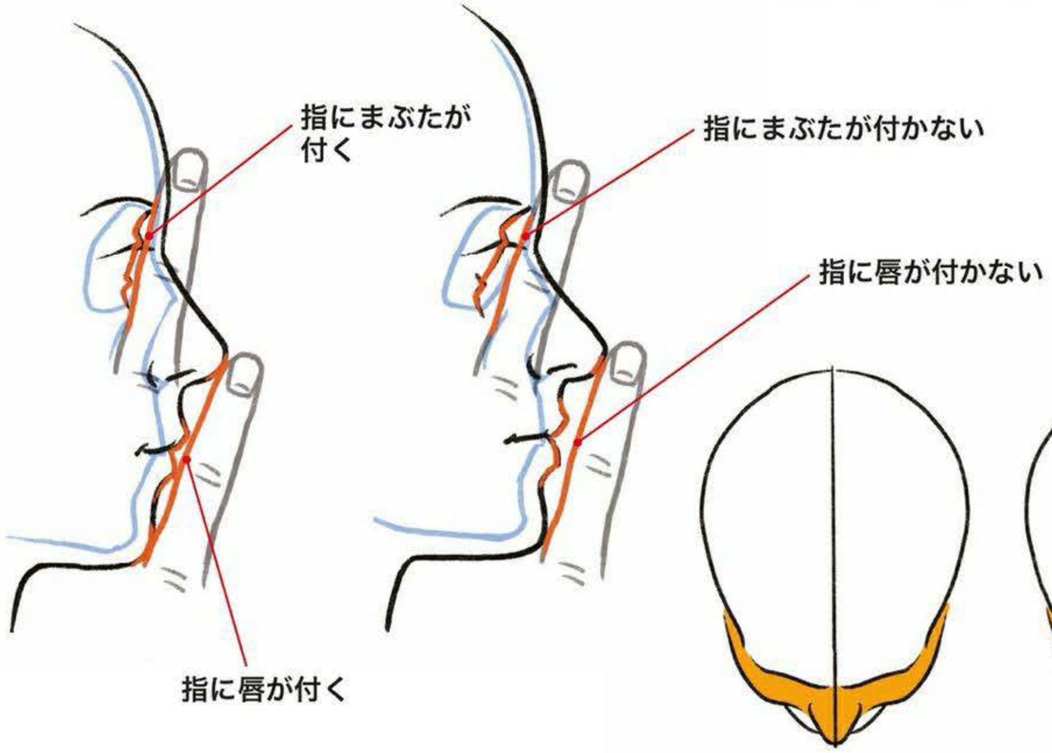
断面を三面図から導き出す方法。正面図と側面図を組み合わせることで、おおよその断面を描くことができる。

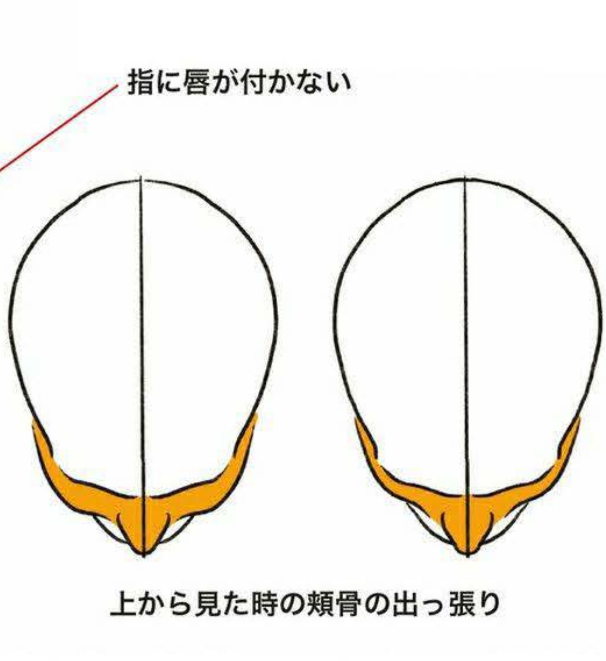


P.39 〜 41 で紹介した断面図を用いると、短縮法（アオリやフカンなど）の起伏のチェックに使用できる。任意の高さの断面を作製するには、P.24 〜 25 で紹介した三面図を組み合わせて導き出すと良い。

頬骨（きょうこつ）の出っ張り



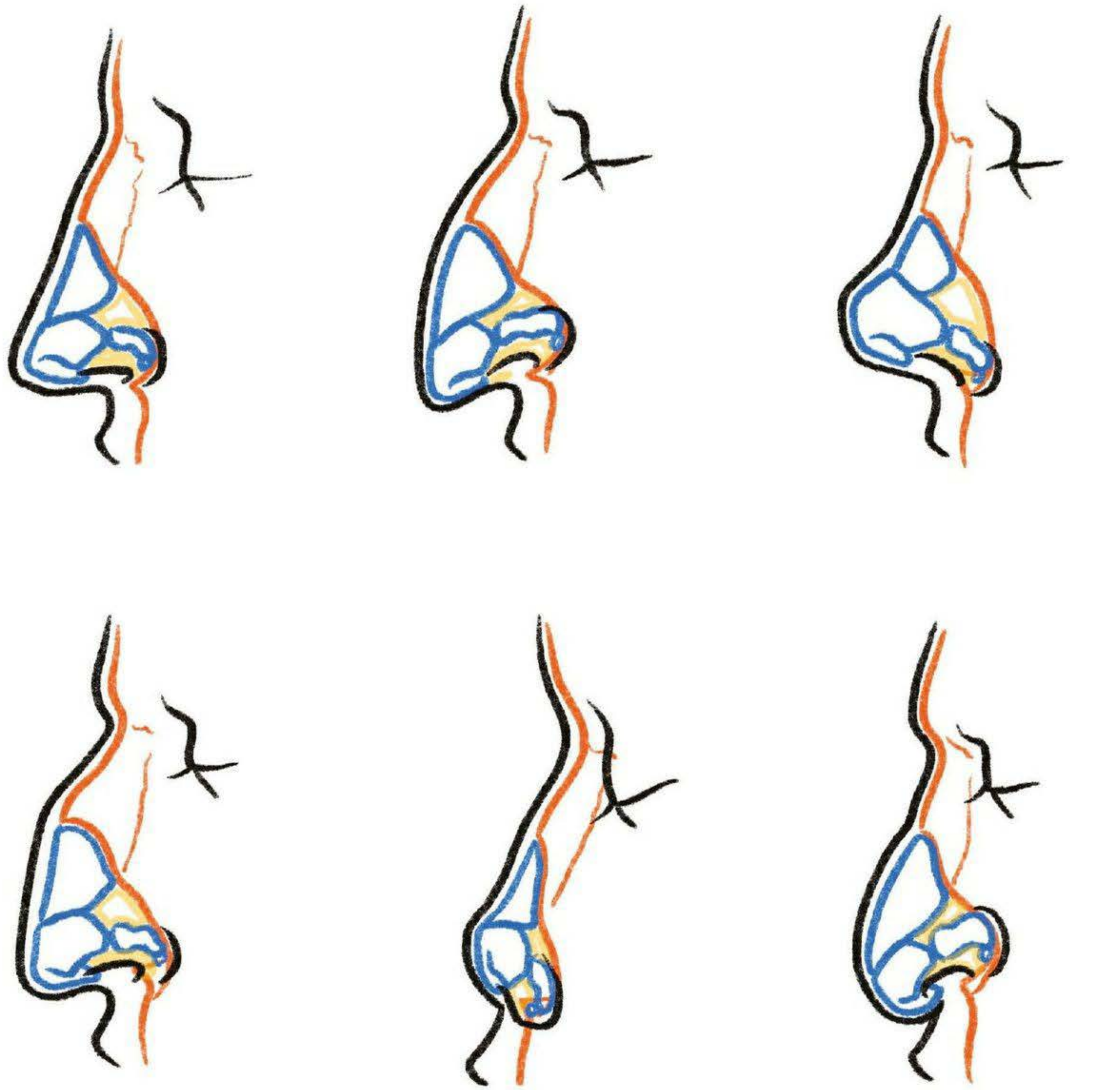




上から見た時の頬骨の出っ張り

頬と眉に人差し指を当て、指にまぶたが付くようであれば頬骨が前方に位置している。顎（あご）先と鼻先に人差し指を当て、指に唇が付くようであれば前歯が前方に位置している。上図の左側はアジア人に多く、同右側はヨーロッパ人に多い。この個人差は形態を観察するための手がかりで、人種を差別することや美人、美男子の指標ではない。

鼻のバリエーション

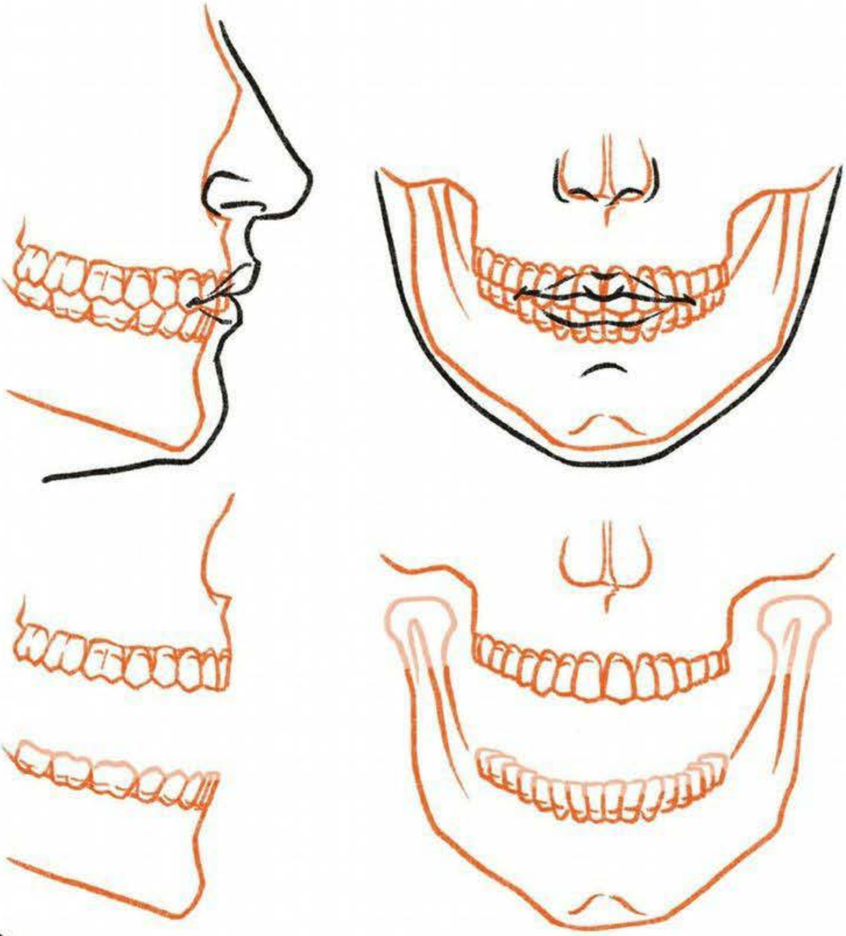


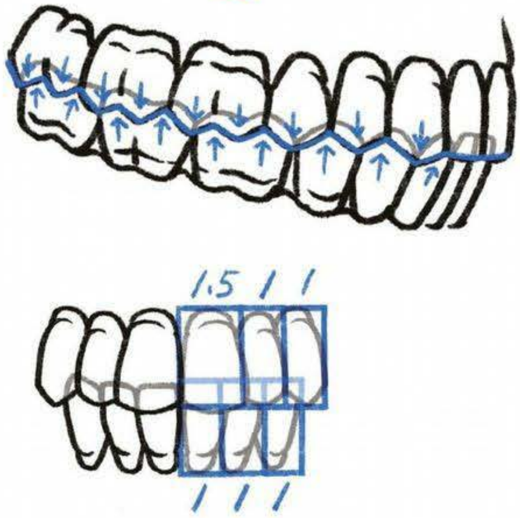
「鷲鼻」、「獅子鼻（だんご鼻）」など鼻の形のバリエーションは古くからキャラクターを造形する際のエッセンスになっている。主に鼻背（鼻筋）のカーブが前向きか後ろ向きか、鼻の穴が下向きか、上向きかによって形態に変化が生じる。ポール・トピナール※の形態分析に骨格を追加。

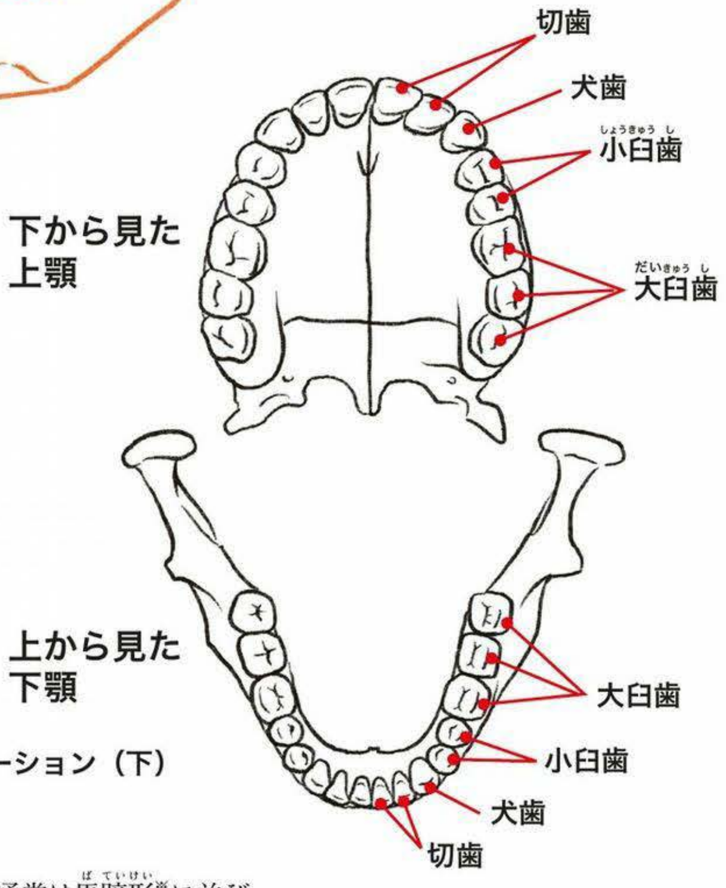
色分け　赤：鼻周辺の骨格、青：鼻軟骨、黄色：軟骨の間を埋める結合組織

※ Paul TOPINARD（1830-1911）　フランスの人類学者。

歯列







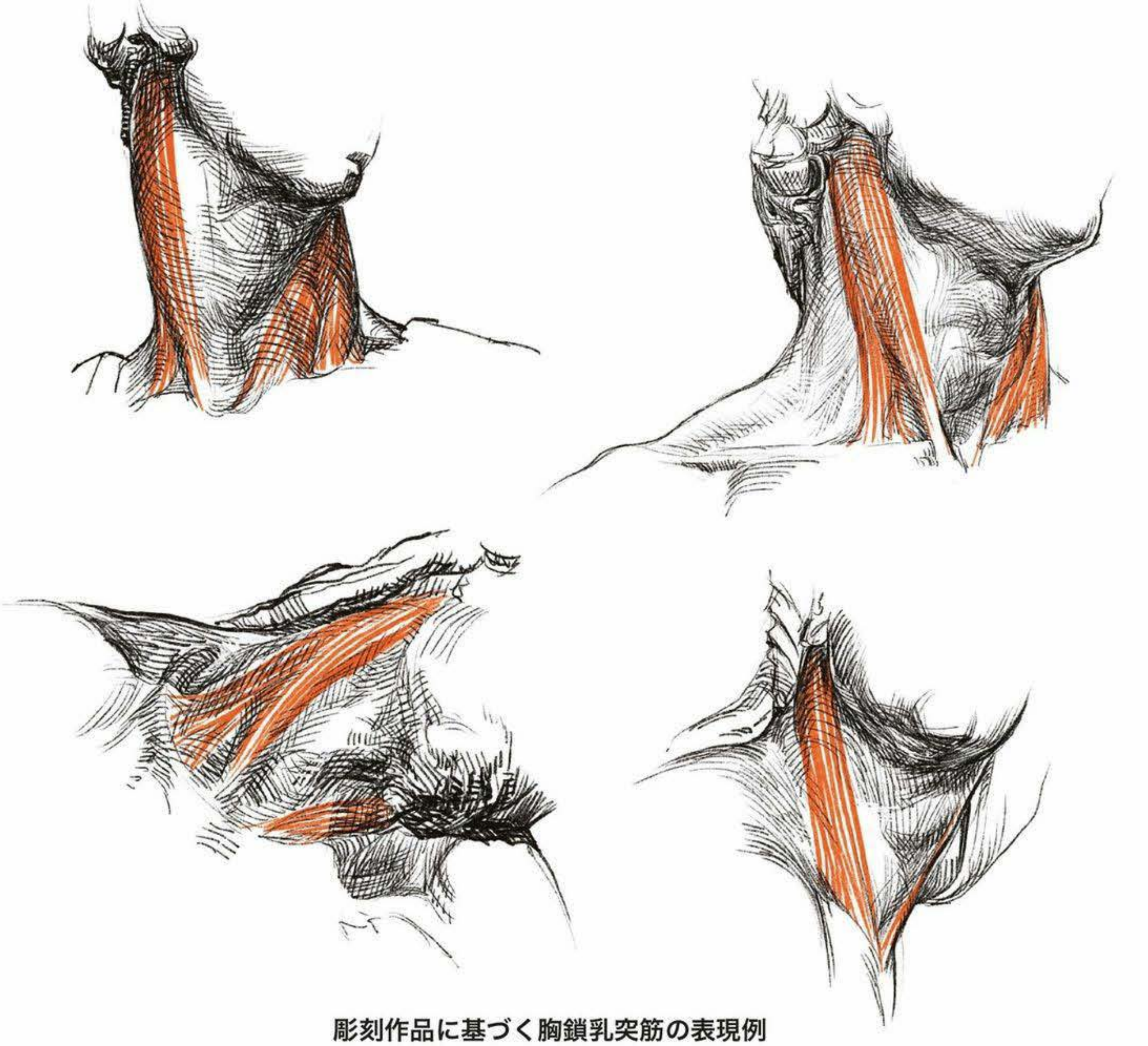
上段：歯と体表の位置関係
中段：上顎と下顎
左下：咬合の図（上）と、前歯の大まかなプロポーション（下）

成人の歯は通常片側で 8 本、上下で合計 32 本ある。通常は馬蹄形※に並び、顎の小さな人では親知らずが生えなかったり、八重歯になったりする。

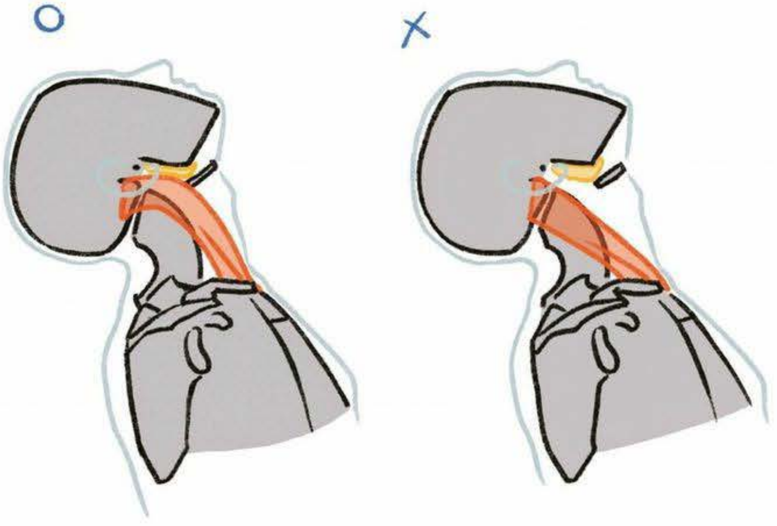
咬合（噛み合わせ）は、上の歯が下の歯を覆い、奥歯では突起が互い違いになっている。上顎切歯の下縁は口唇裂よりも低く、鏡を見て軽く口を開けると上の前歯が見える。

※馬のひずめの形。

胸鎖乳突筋



彫刻作品に基づく胸鎖乳突筋の表現例

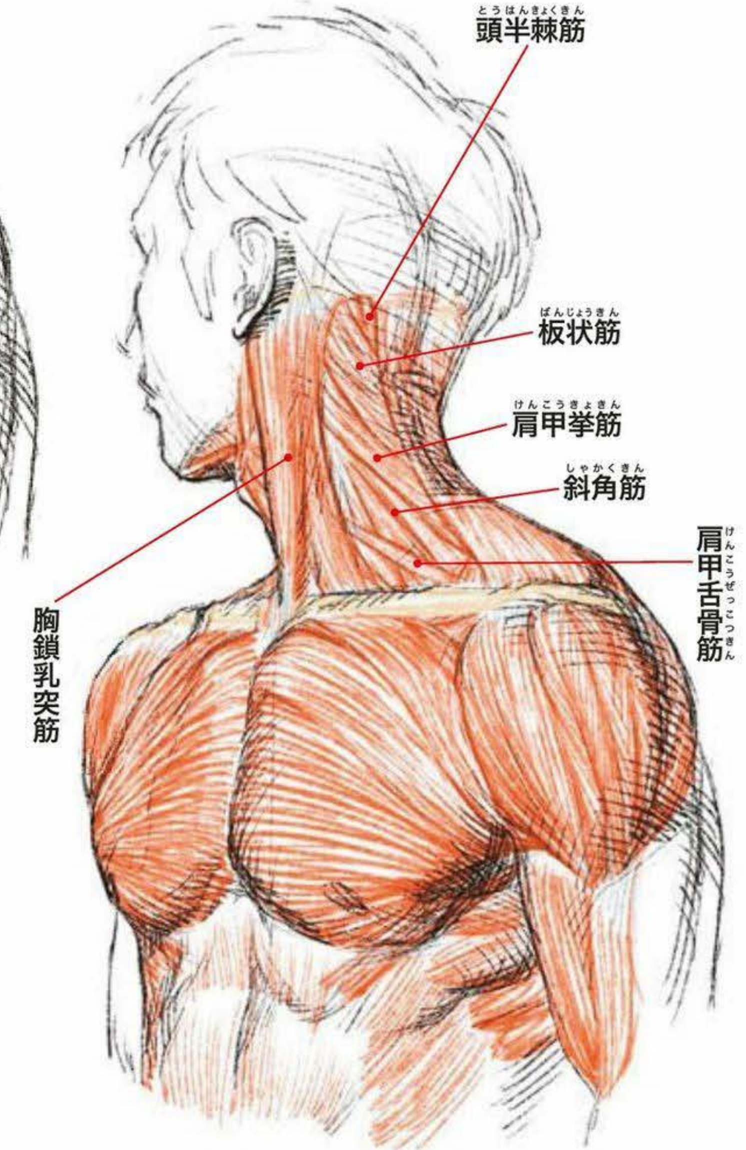


上を向いた時の胸鎖乳突筋：
耳下腺を包む筋膜と強固に付着していて
上向きに曲がる。

頸部において最も表情豊かな筋の一つは、胸鎖乳突筋である。この筋は頸部のさまざまな動作に作用し、いろいろな形状で外形に影響する。

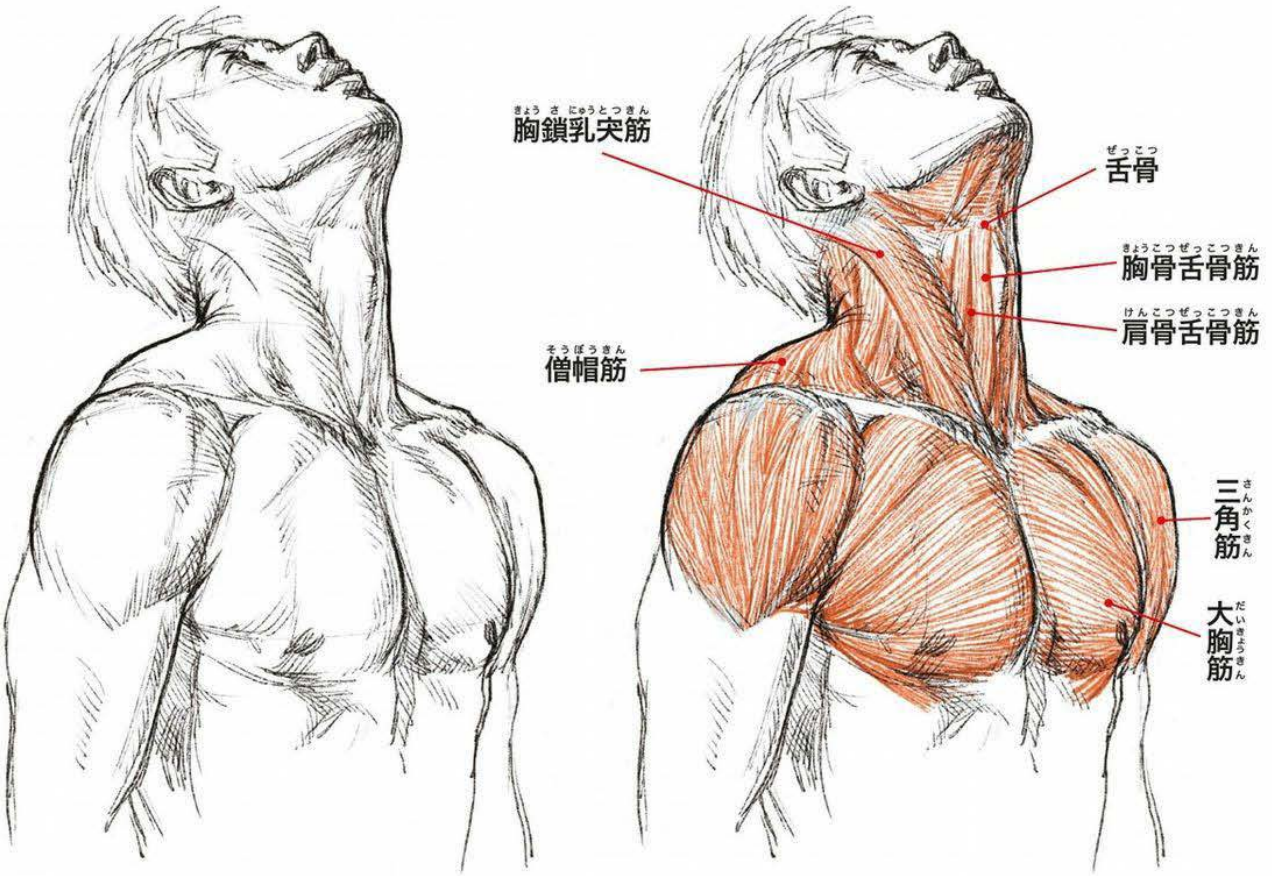
頸の回旋

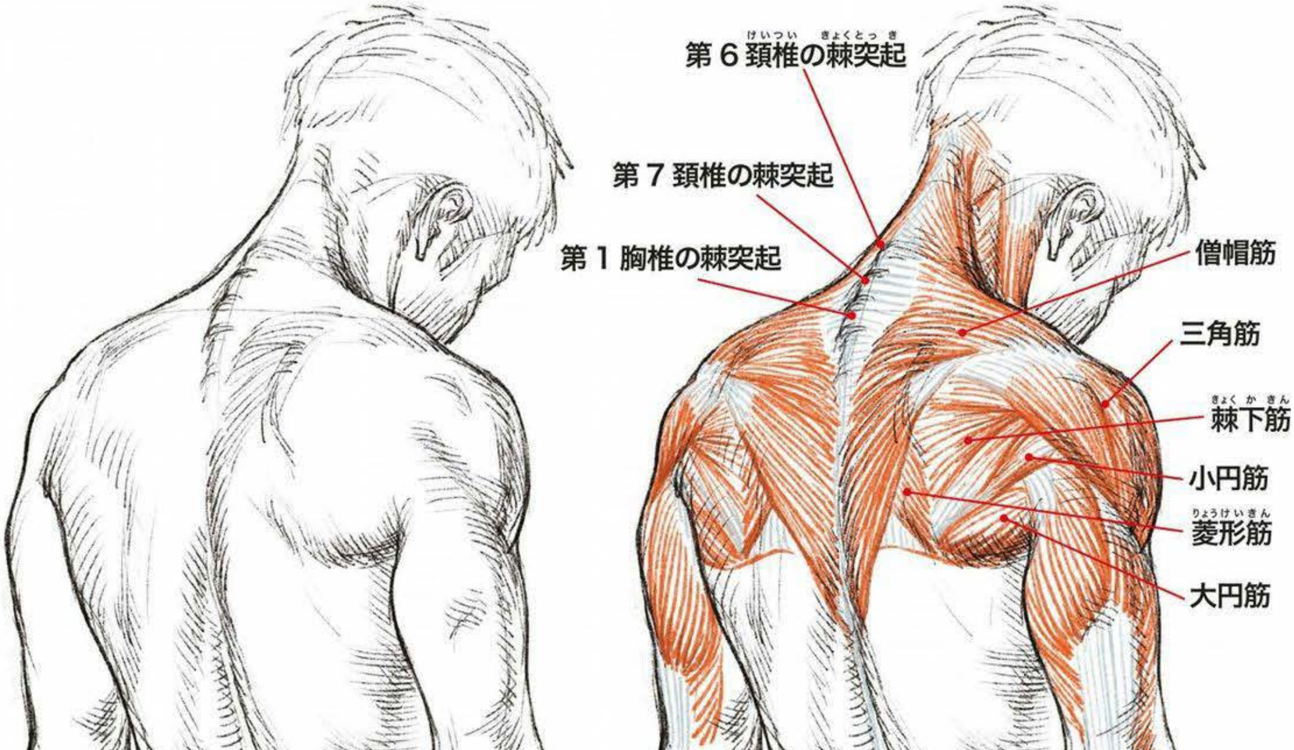




頸部の構造は、胸や肩と比べて細かい。まずは、頸の正中部分から耳の後ろまで走行する胸鎖乳突筋を確認すると良い。右側を向いた時の左側の胸鎖乳突筋は、前方から見るとほぼ垂直に走行する。

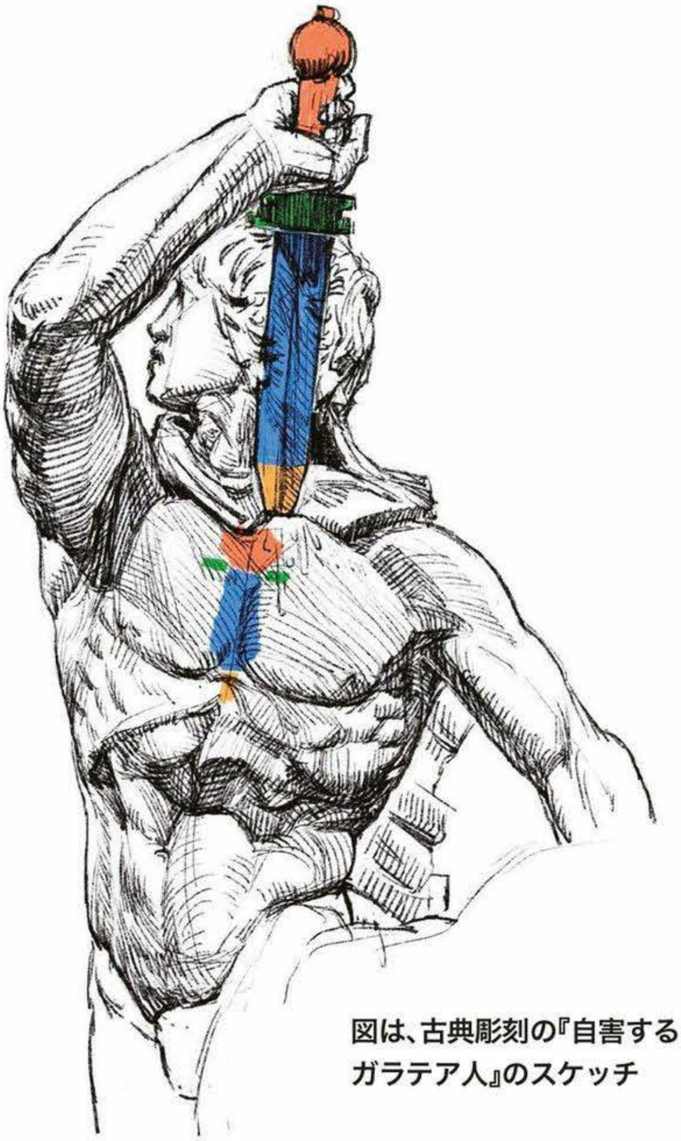
頚の曲げ伸ばし



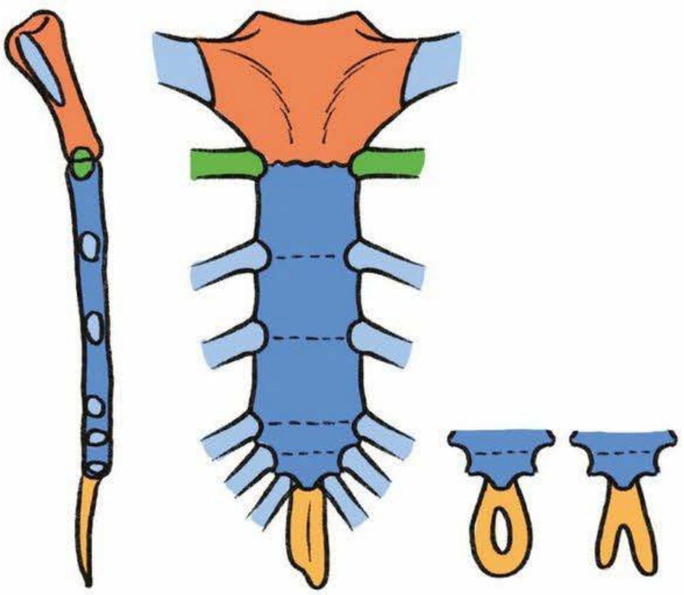


上を向くと頚の前方が最も長くなり、下顎が下方に引っ張られて口がわずかに開く。下を向くとうなじの部分が最も長くなり、第六頚椎から第一胸椎までの棘突起が目立つ。

胸骨の名前の由来



図は、古典彫刻の『自害するガラテア人』のスケッチ



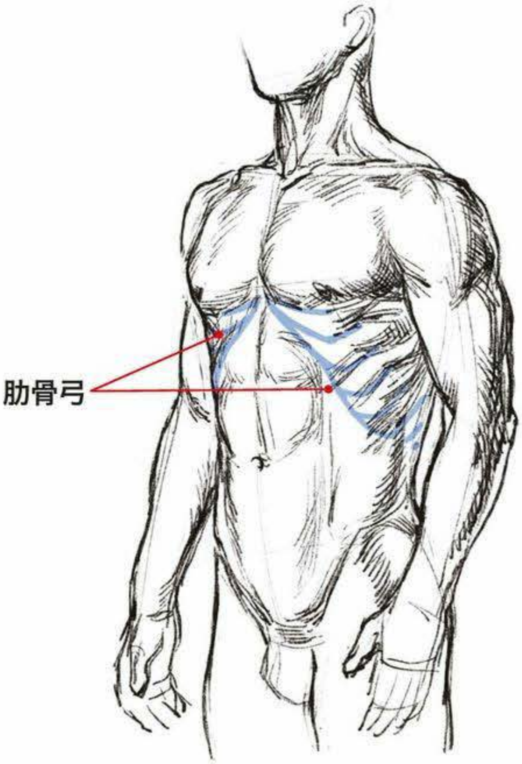
剣状突起（黄色）はバリエーションがある

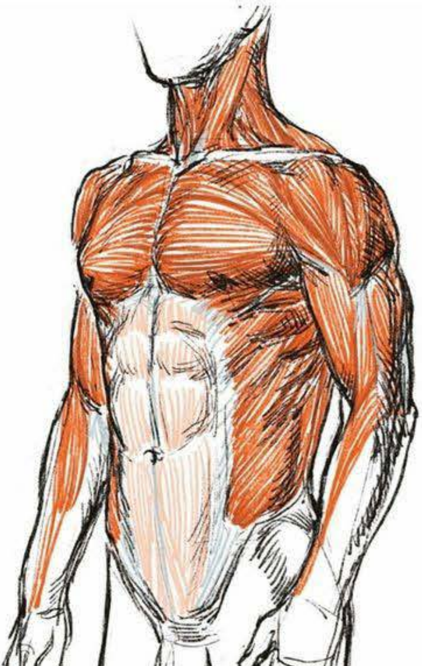
古代ギリシャ人は胸骨のことを短剣に見立て、部位に名前をつけた。
現代人なら「短いネクタイ」に見立てたかもしれない。「見立て」は形態を捉える基本で、１度覚えると忘れにくい。

色分け　赤：胸骨柄（柄）、緑：第二肋軟骨（鍔）、青：胸骨体（刃）、黄：剣状突起（刃先）

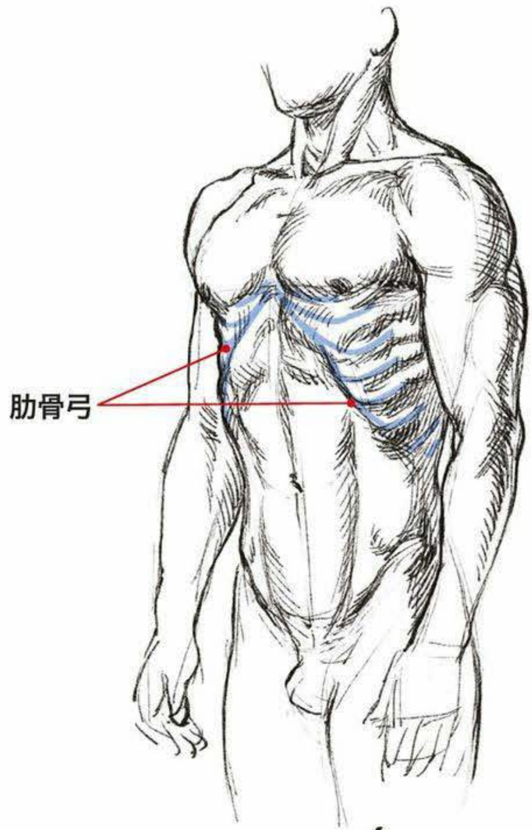
ヒーローの胸部

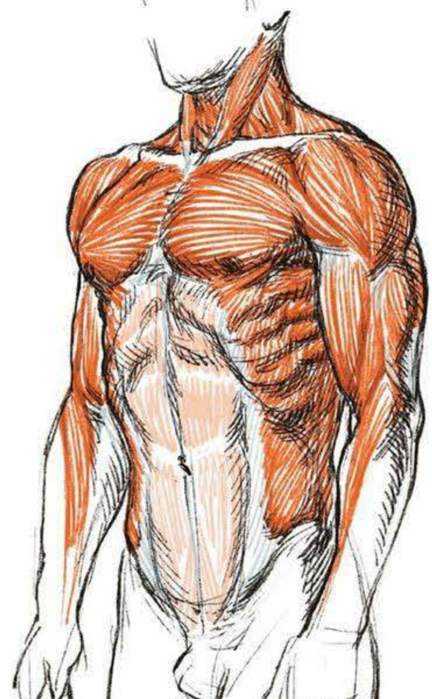
【通常時】





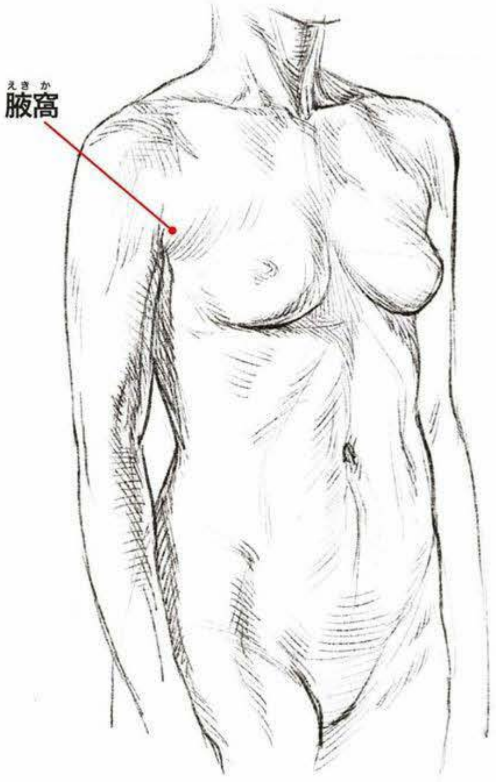
【大きく息を吸った時】

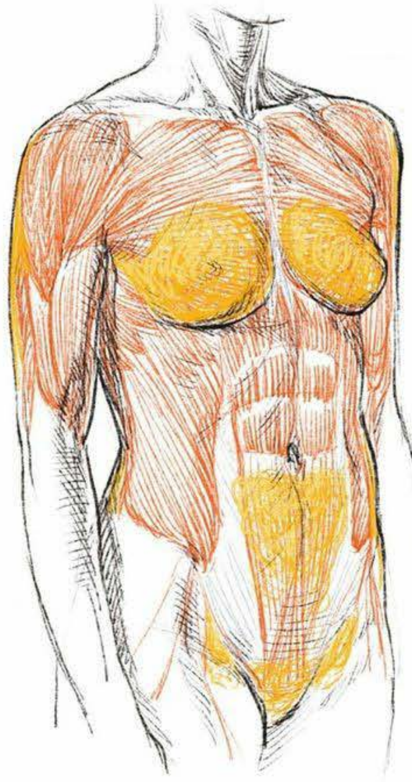




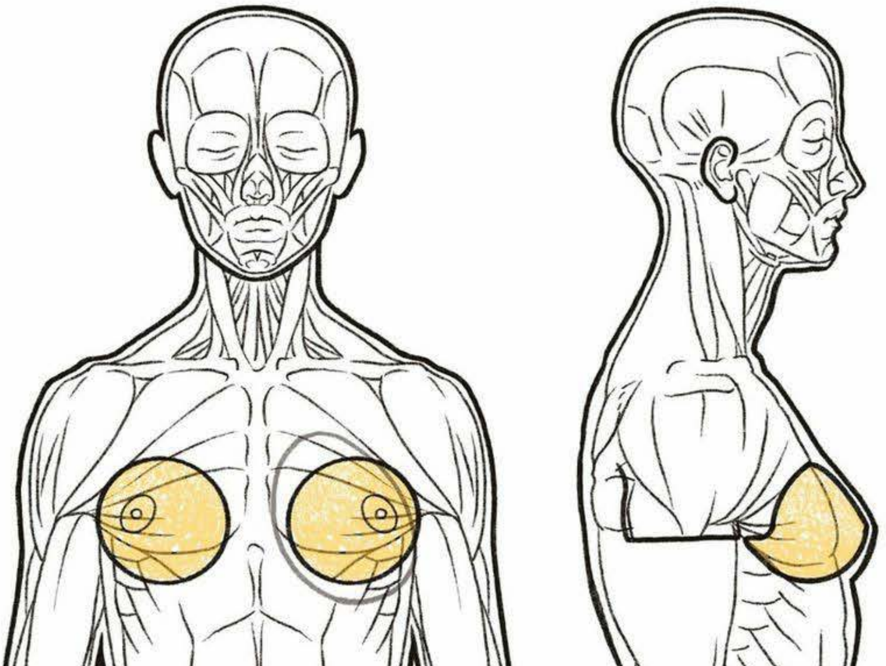
古代ギリシャ彫刻からアメコミのヒーローまで、息を吸い込んだような胸部をしている作例は多い。胸で息を吸う胸式呼吸では、肋骨の傾斜が水平に近づき、肋骨弓が観察しやすくなる。息を吸い込んだ時、胸部と腕全体は上方に移動し、胸郭では幅と奥行きが広くなって高さが減少する。

女性の胸部



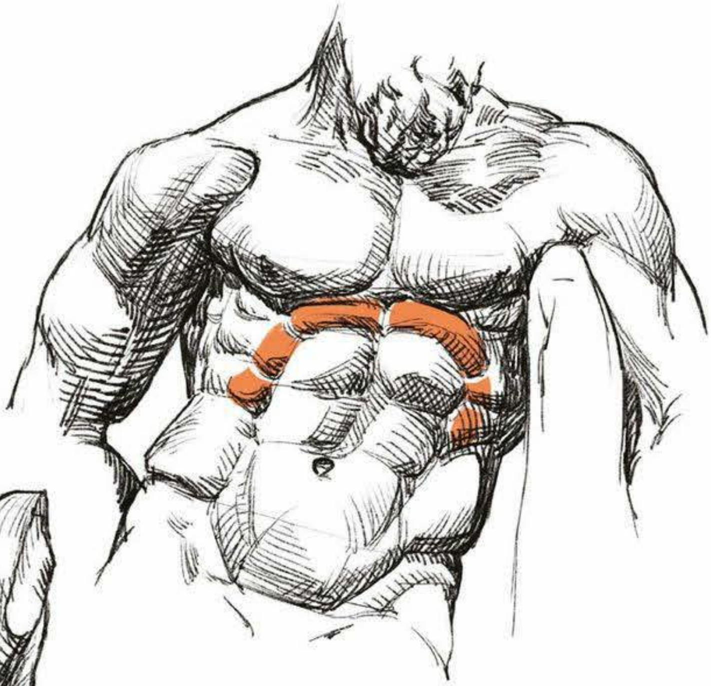


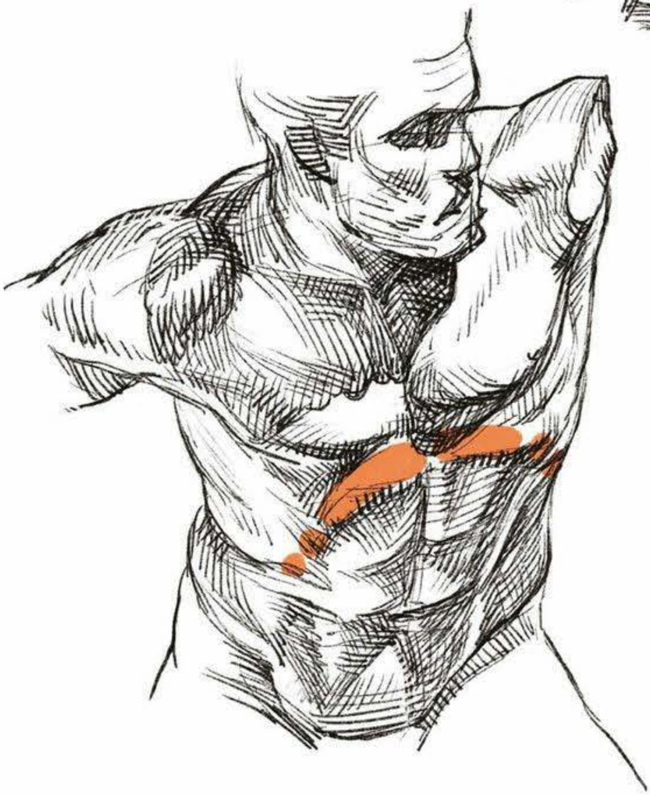
女性の胸部では乳房が発達する。大きさや形状、位置には個人差があるが、おおむね大胸筋の下方を覆っている。腋窩に向かって後端（腋窩尾部）が伸びる。



女性の乳房のおおよその位置。乳輪は正円でなく外側が下向きに傾いていることが多い。発達した人では正面図の左胸に描いた灰色線に向かって範囲が広がり、主要部分が前方に突出し、下垂する。

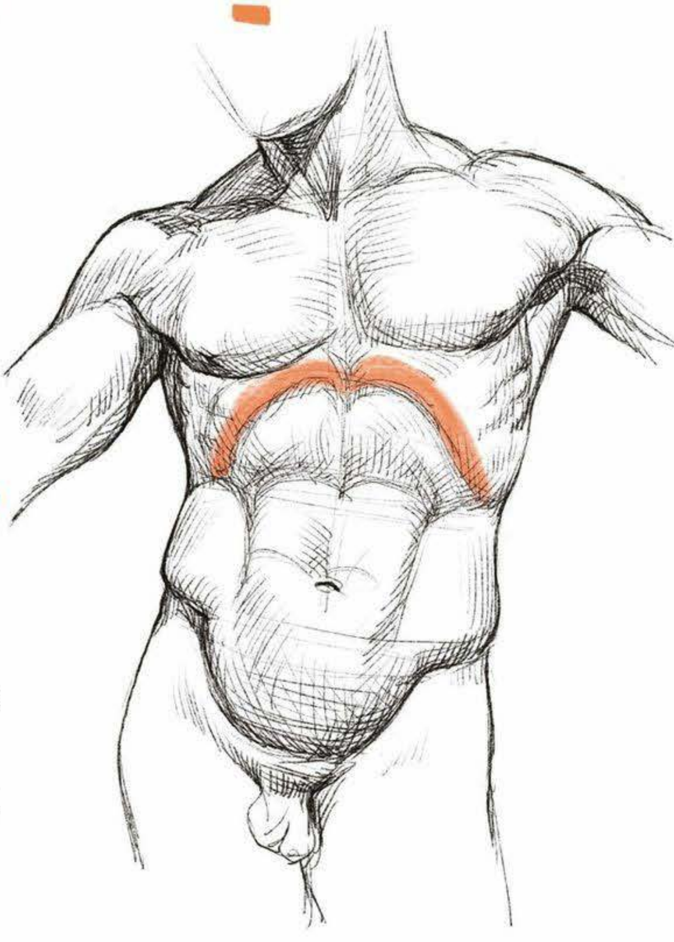
ローマンアーチ







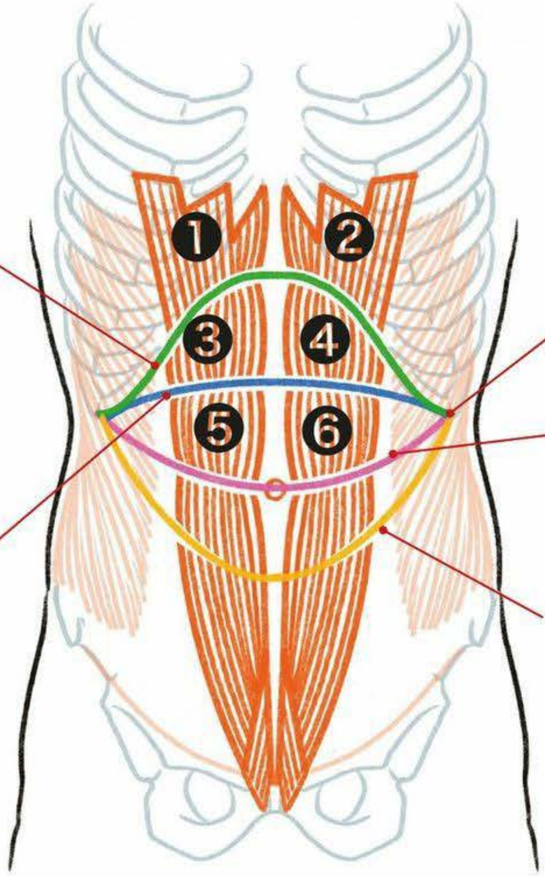




多くの古典彫刻では胸部と腹部の境界を誇張している。この膨らみは、腹直筋の第一筋腹と、肋骨弓が連なってできている。石や煉瓦を積んだアーチ構造や弓の形に似ていることから通称「ローマンアーチ※」と呼ばれる。

※アーチは曲線形状の梁。ローマで多用されたのは半円形のアーチ。

腹直筋の腱画と臍の位置



第一腱画を通るライン

肋骨弓を正中にたどって、みぞおちの辺りで水平方向に曲がる。いわゆるローマンアーチ(P.72参照)の下縁を形成する。

第二腱画を通るライン

左右の第十肋骨を水平にたどって、やや上向きのカーブになる。

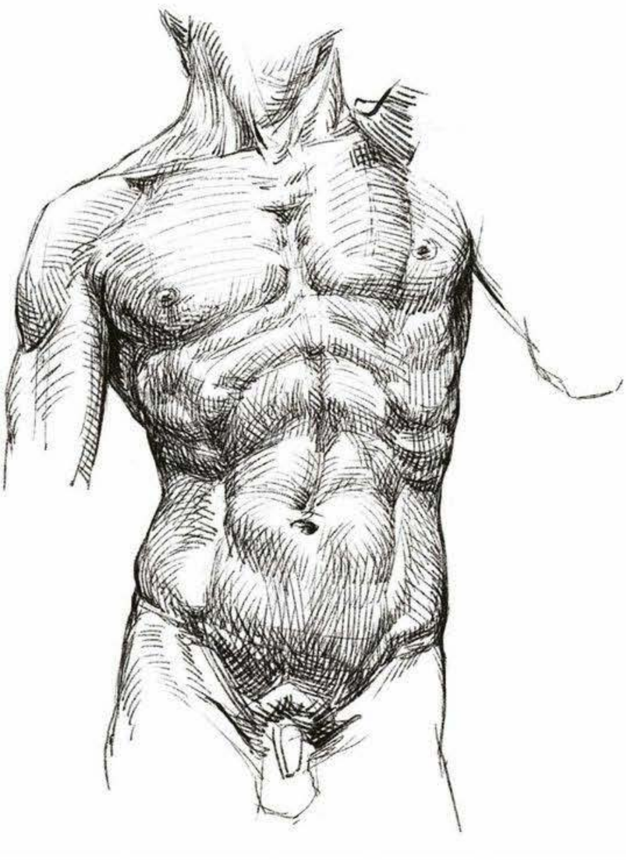
第十肋骨

第三腱画を通るライン

左右の第十肋骨から下向きのカーブ。正中には臍がある。

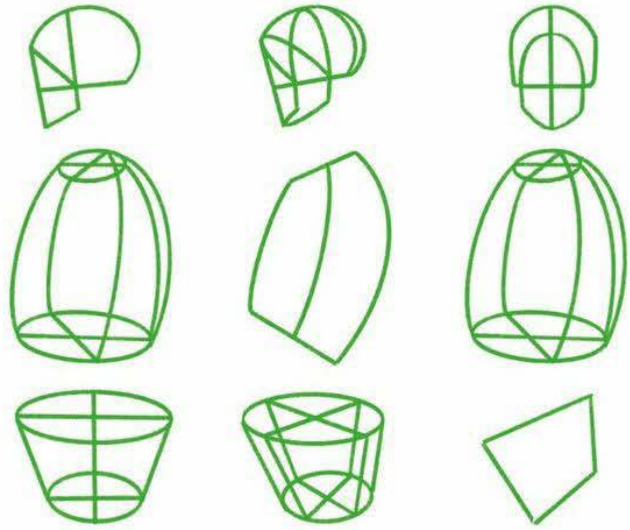
第四腱画を通るライン

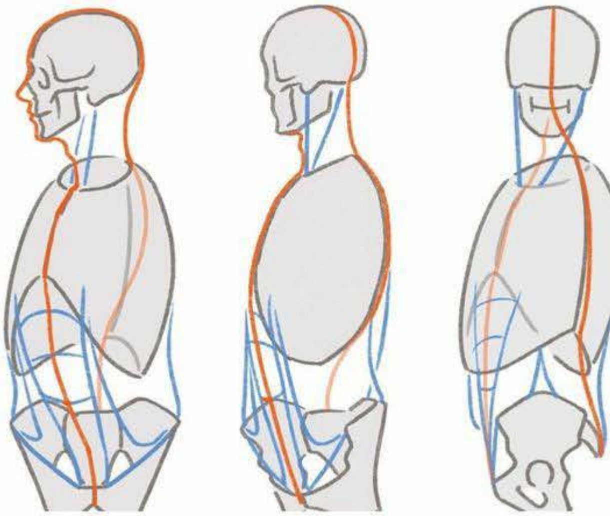
左右の第十肋骨から臍よりもさらに下向きのカーブ。通常は途中までしかない不完全な腱画で、ない人もいる。



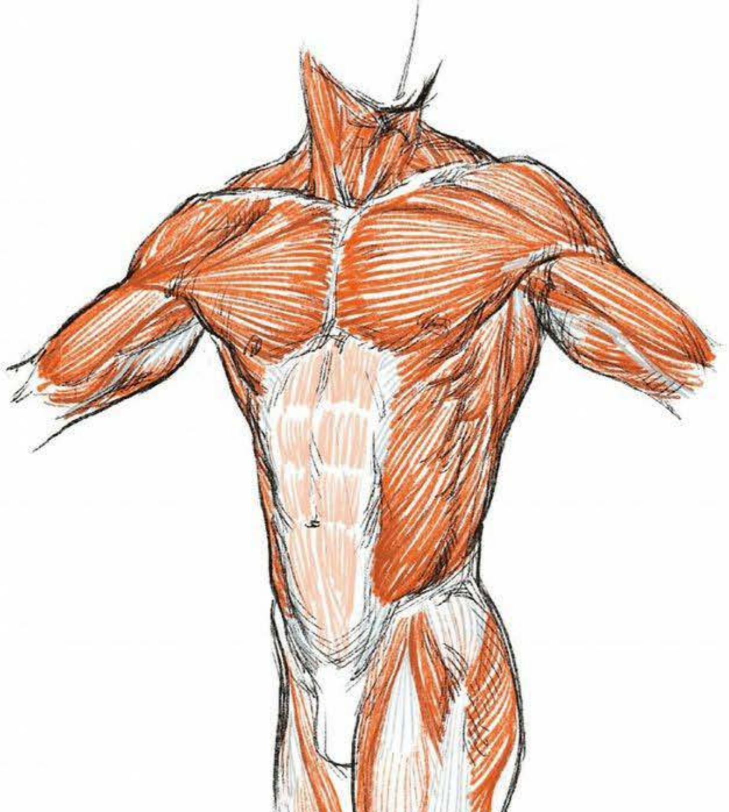
腹直筋をシックスパックに分ける中間腱（腱画）の位置と形状にはおおよその目安がある。
この目安を覚えると、腹部前面の起伏が判別できるようになり、左右の高さの違いなどにも対応できるようになる。

ひねった腹部の捉え方





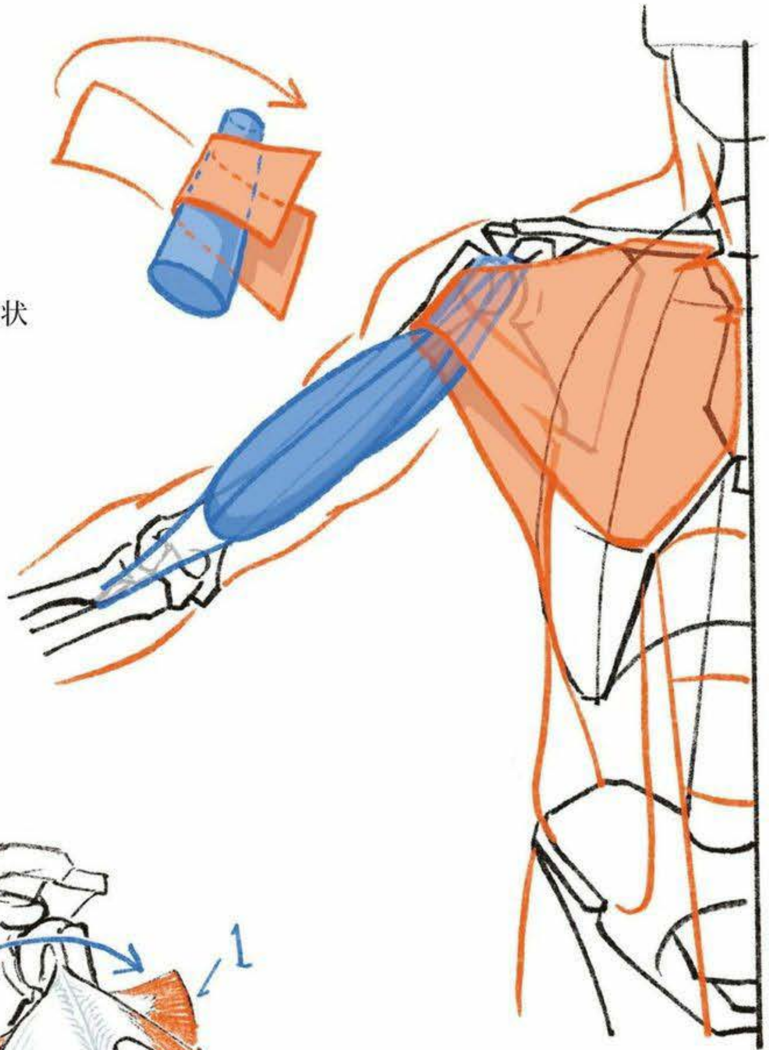


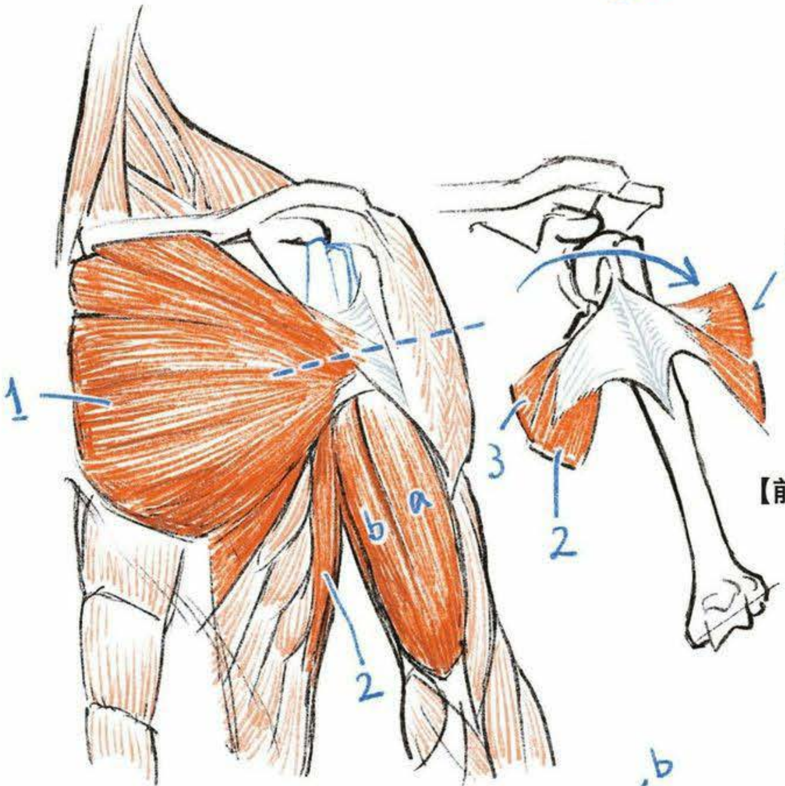


胴体の回旋は、骨性の容器（頭蓋骨、胸郭、骨盤）の位置の変化で把握すると容易になる。それぞれの骨性の容器は最大で 45 度程度回旋する。それぞれの位置を捉えたら間をつなぐと自然な印象になる。

腋窩の筋配置

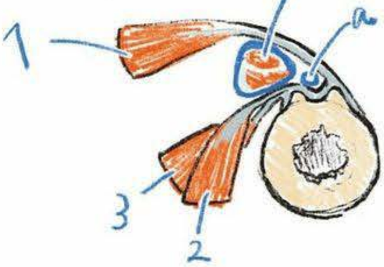
腋窩の筋配置の簡単な捉え方。青で示した柱状の筋を赤で示したシート状の筋が包む。





【前方から見た腋窩の筋の付着部】

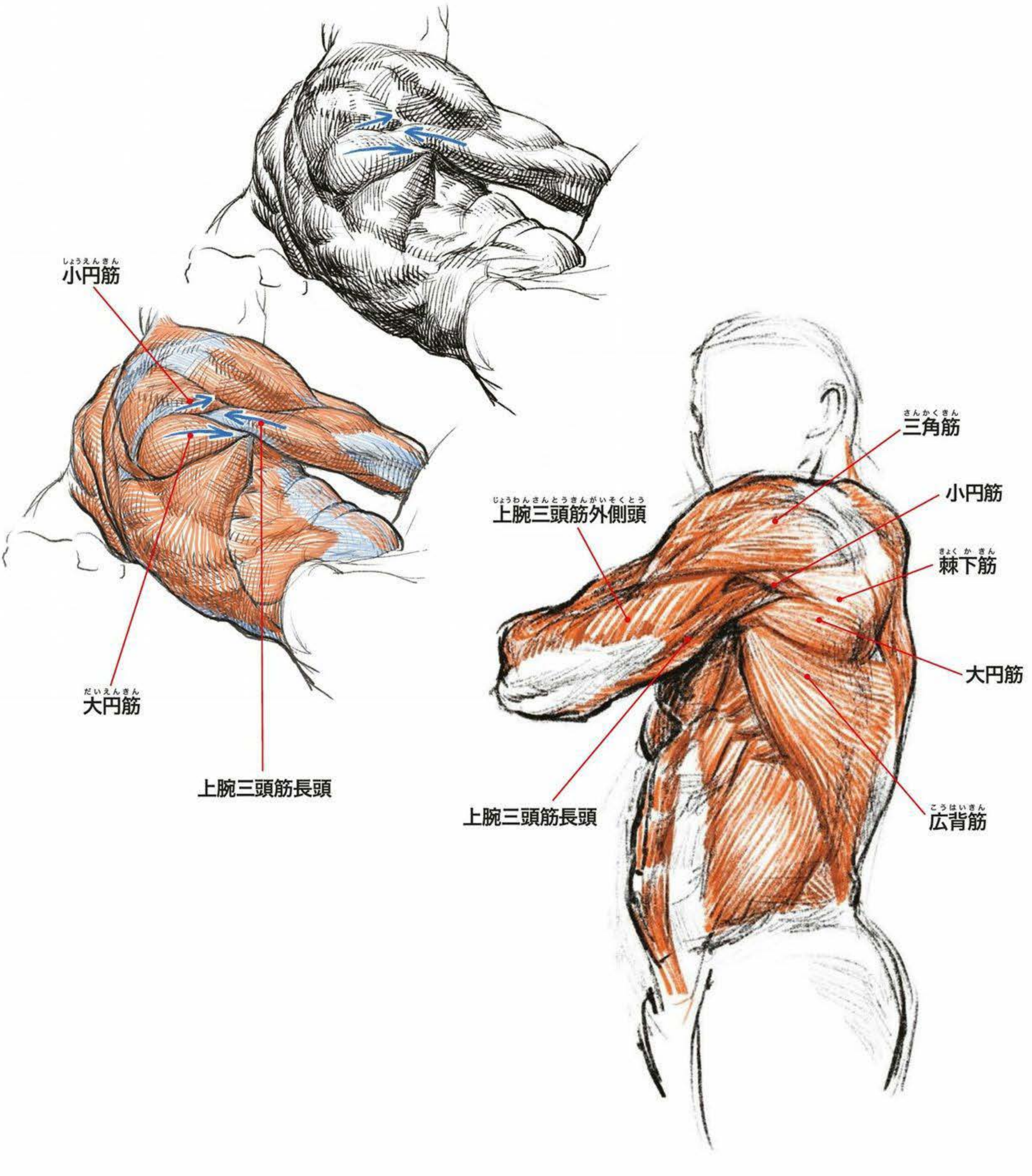
1：大胸筋、2：広背筋、3：大円筋
a：上腕二頭筋長頭
b：上腕二頭筋短頭と烏口腕筋



【下方から見た点線部分の断面】

腋窩外側の筋配置は、複雑で覚えるのが難解な場所だが、模式図にすると簡単に捉えられる。胸板を作る筋（大胸筋と小胸筋）と脇の下の逆三角形を作る筋（広背筋と大円筋）が、上腕二頭筋と烏口腕筋（上腕の筋肉の一つ）を包む。

上腕三頭筋の長頭



矢印で示した場所は、筋配置が少々入り組んでいて、見誤りやすい箇所の一つである。
小円筋と大円筋の間に上腕三頭筋の長頭が入り込む。

前鋸筋

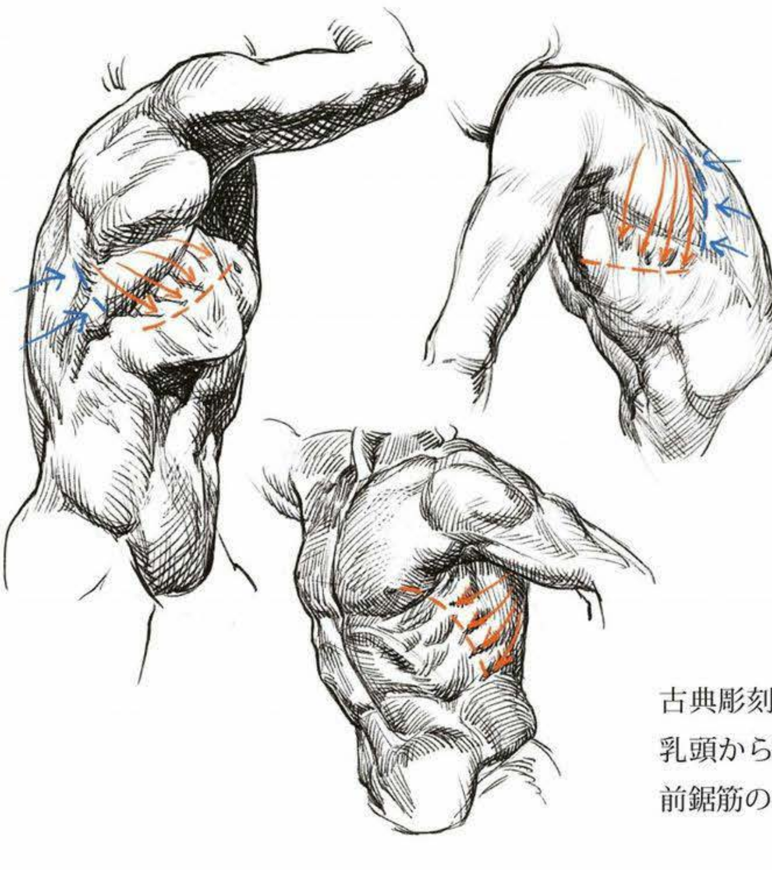


18 世紀の解剖模型（J-A, Houdon 作）



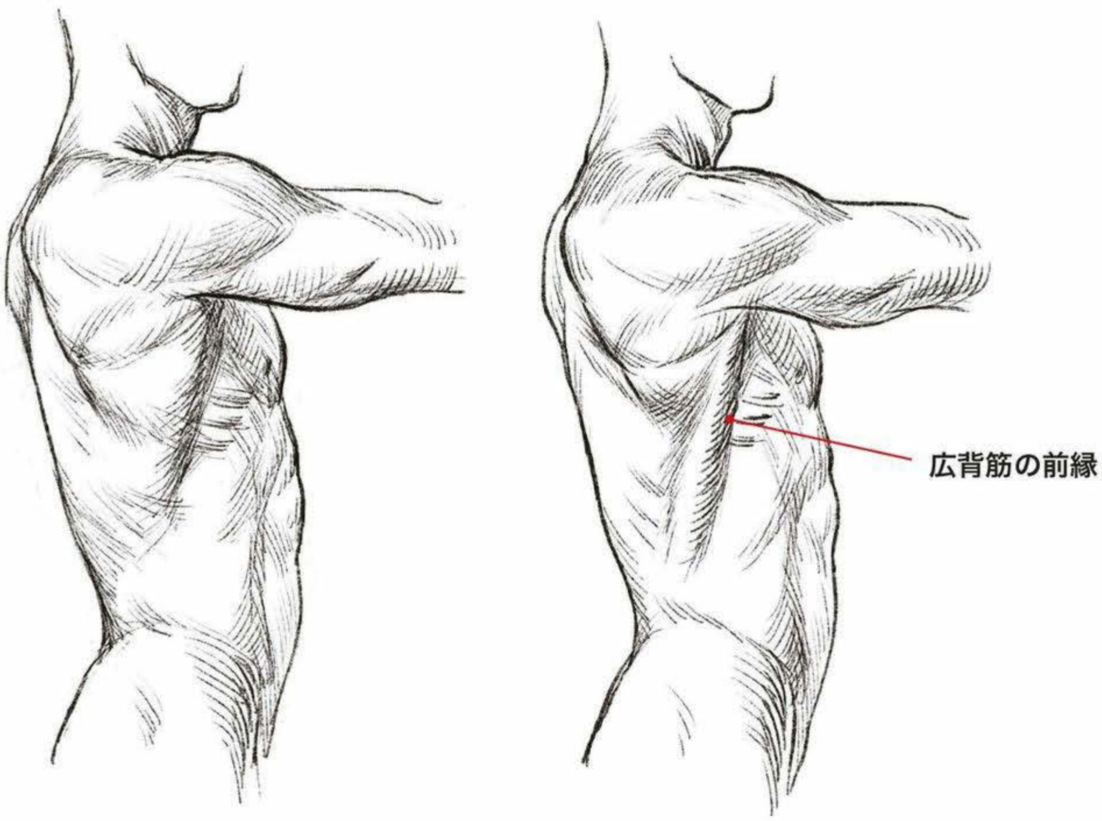
同模型の 21 世紀の補正（S, Eaton 作）

腋窩の内側壁を作る前鋸筋は通称「ボクサー筋」と呼ばれる。名の通り、ボクシング選手などで発達する。下方の筋束（おおむね第六〜九肋骨に付着）は肩甲骨の下角に向かって放射状になっていると、解剖学的に正確だが、古典美術作品では平行に表現していることもある。

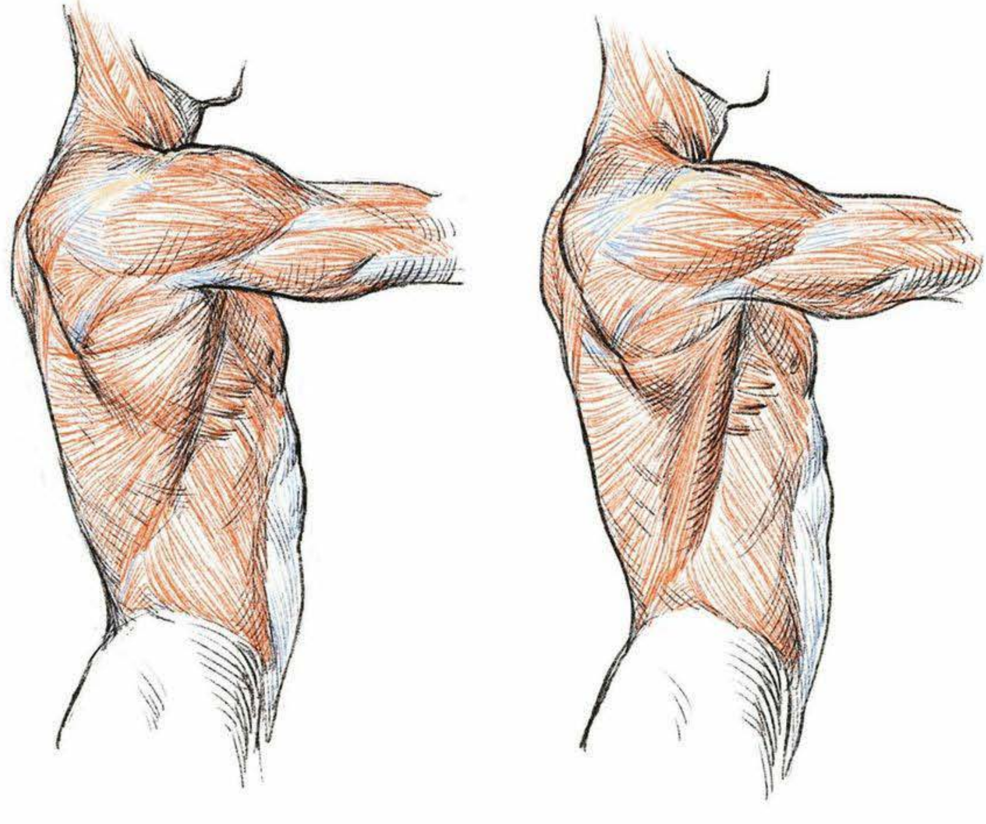


古典彫刻のさまざまな前鋸筋の作例。赤点線は、乳頭からたどった前縁。青点線および青矢印は、前鋸筋の背中側の下縁となる。

広背筋（こうはいきん）の前縁

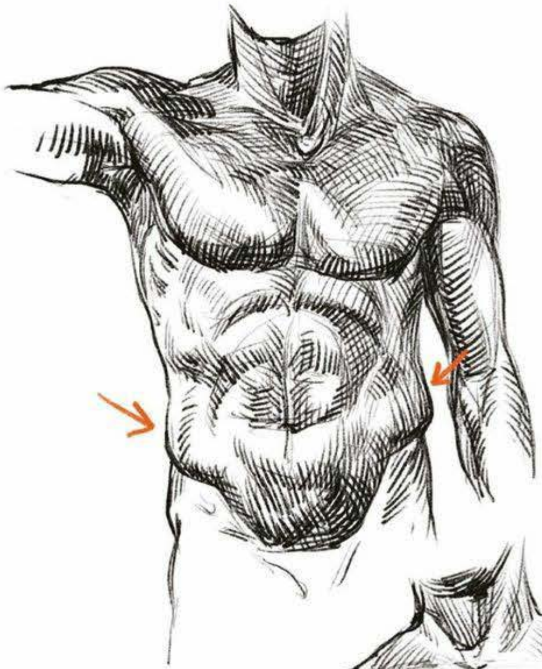


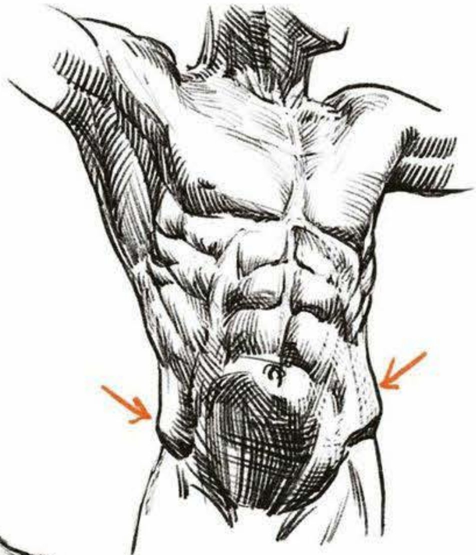
腕を前に出す　　　　腕を前に出した状態で腕全体を下げる

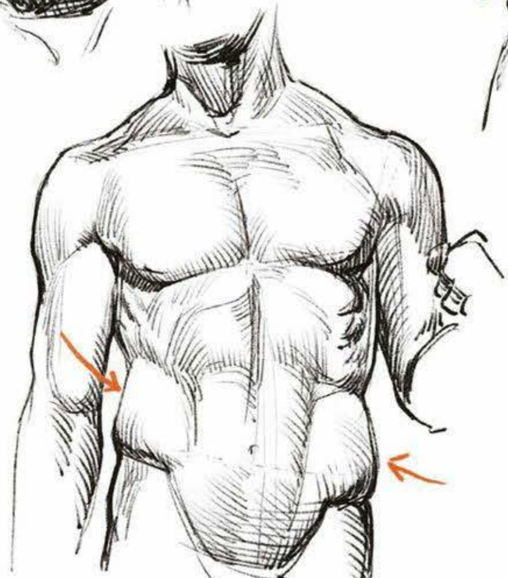


広背筋の肋骨付着部（前縁）は、腕を脇腹から離した状態から肩を下げると脇腹で明瞭な起伏を作る。この起伏は、ものを引っ張ったり肩に負荷がかかった際によく現れる。

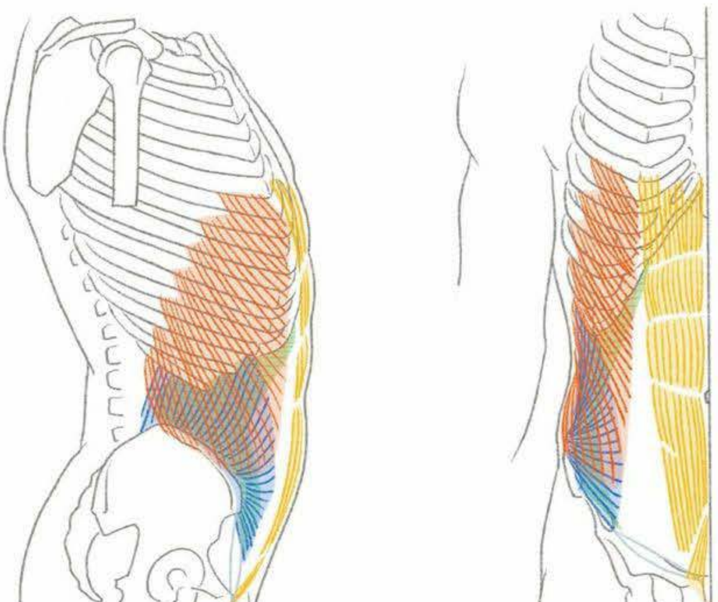
側腹隆起





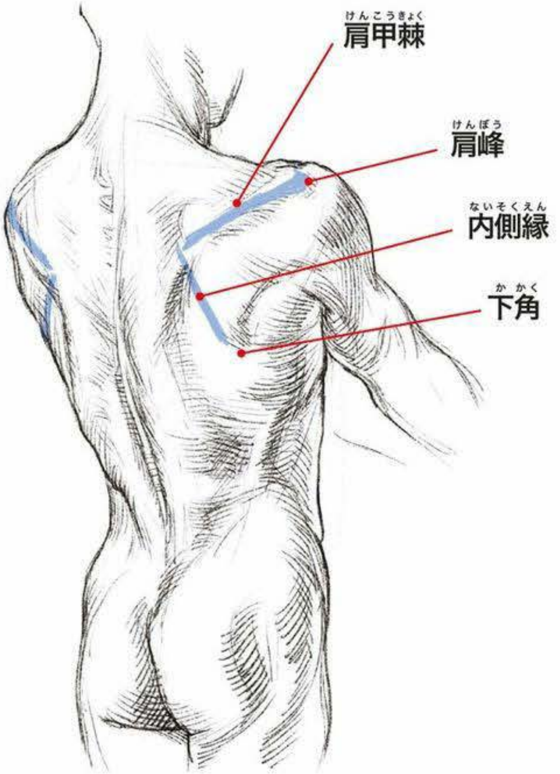


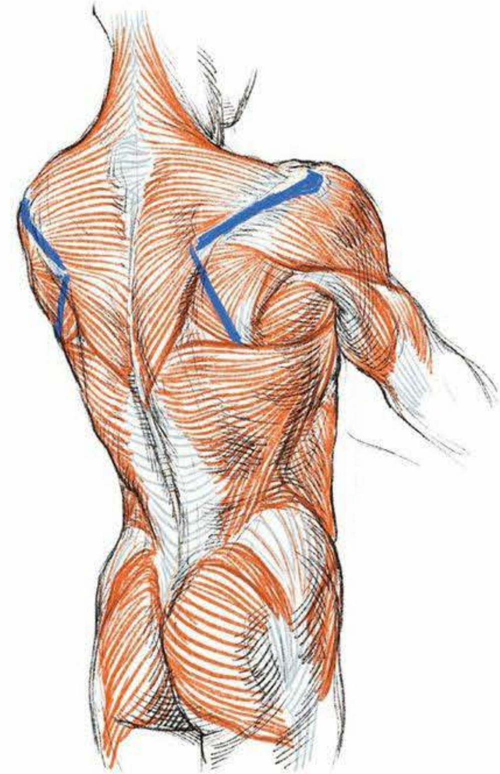
ドイツ語圏の解剖学書では、脇腹の筋肉で盛り上がった部分のことを「側腹隆起」と表現することがある。古典美術作品で誇張される箇所の一つである。この部分は腹斜筋群の筋腹が重なっている部分で、走り込みなどウエストをよく動かす競技のアスリートで発達している。

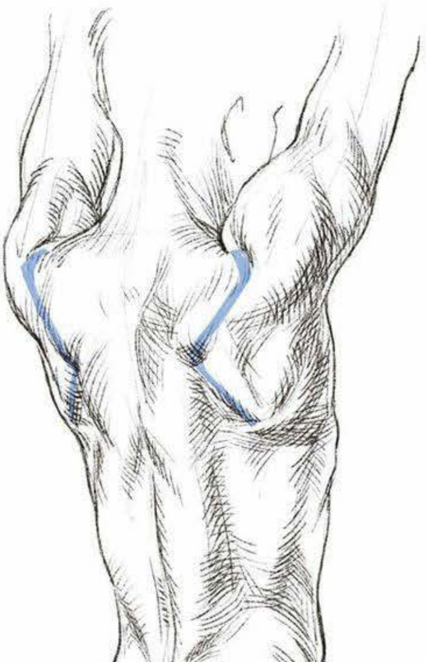


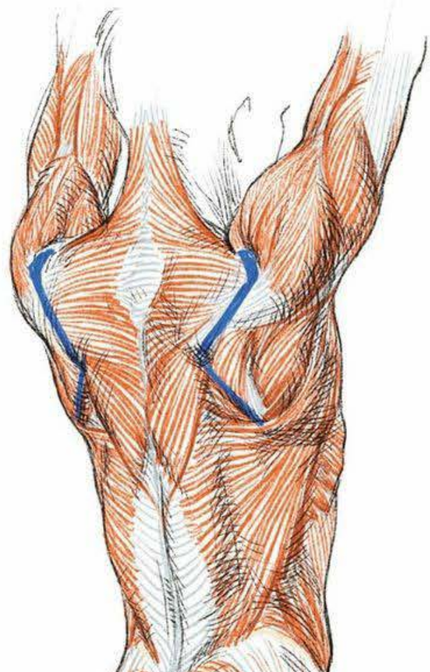
腹斜筋群の筋腹の重なりの色分け
赤：外腹斜筋、青：内腹斜筋、
緑：腹横筋、黄色：腹直筋

肩甲骨の探し方



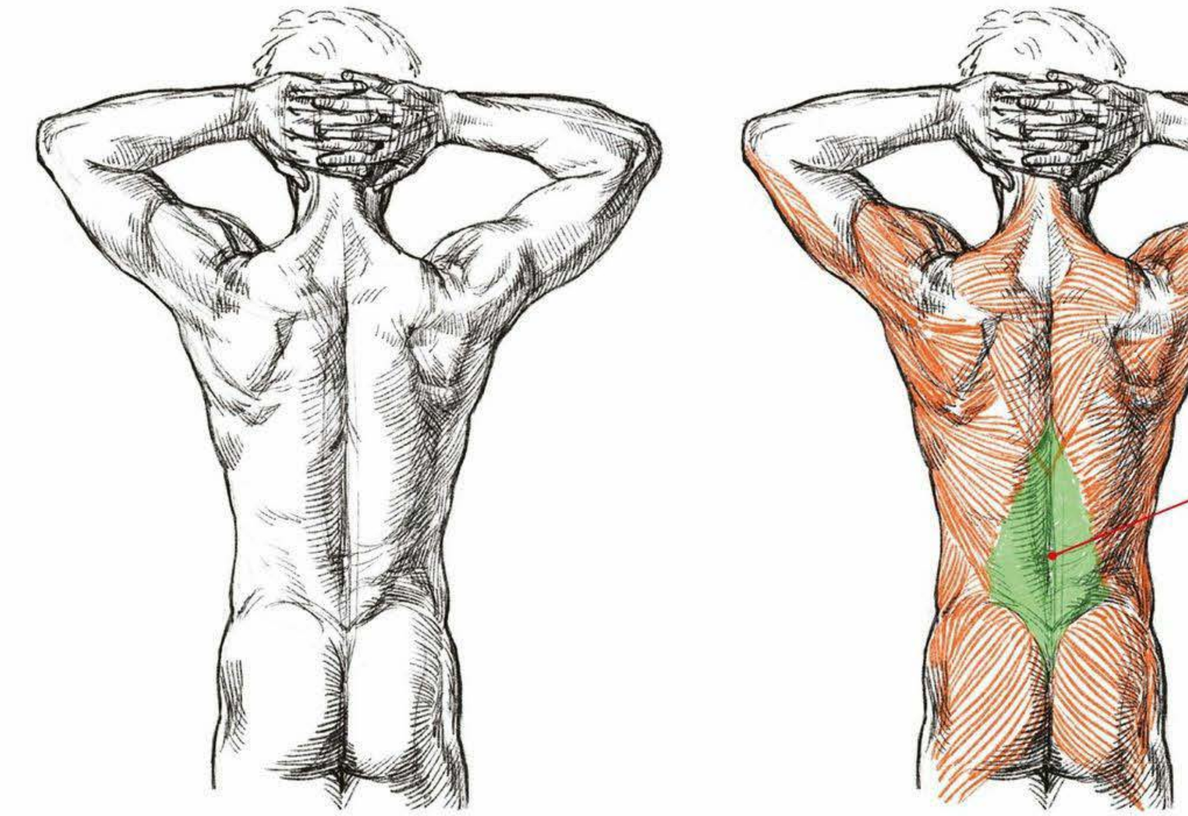


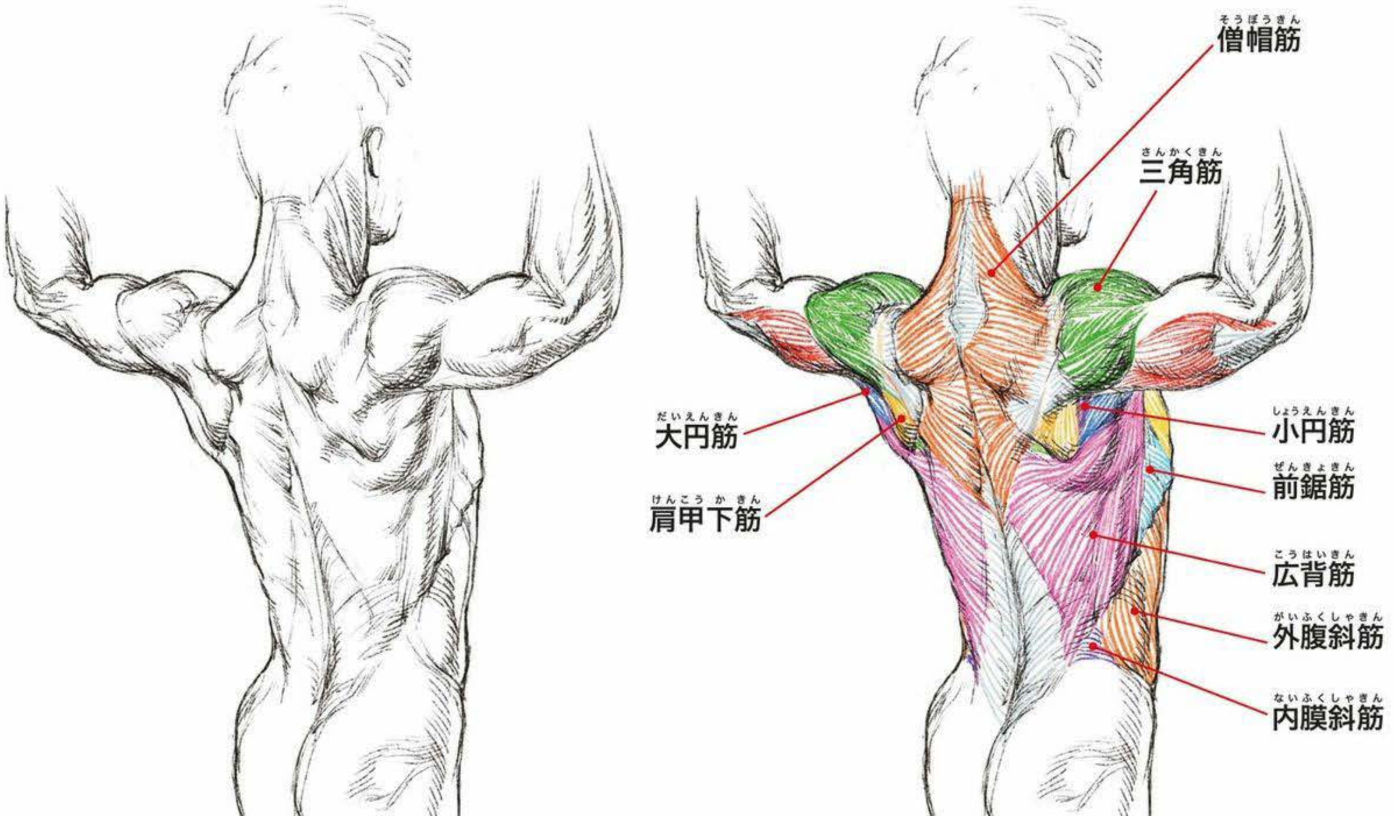




さまざまに位置を変える肩甲骨。これは、体表から見えるランドマーク（P.14）を目で追うことができれば簡単に見つけられる。肩甲棘と内側縁の角度は変わらないので、それぞれの傾きに応じて端部（肩峰と下角）を探るとおおよその位置が導き出せる。

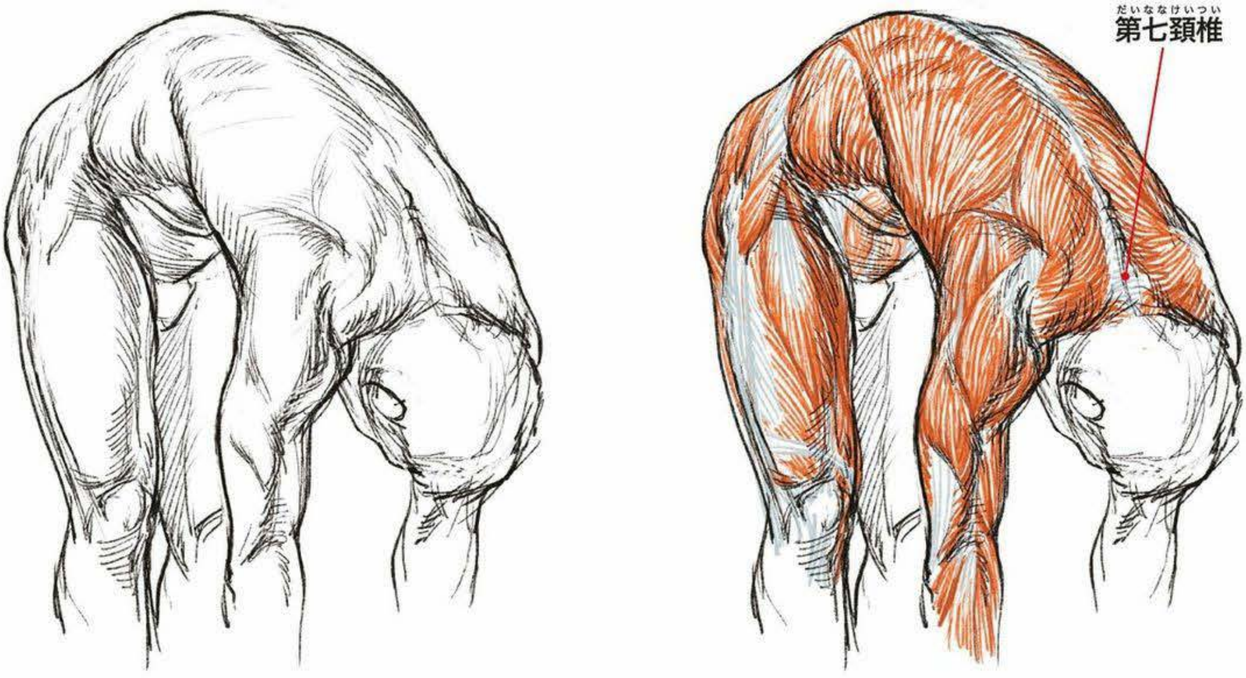
クリスマスツリー

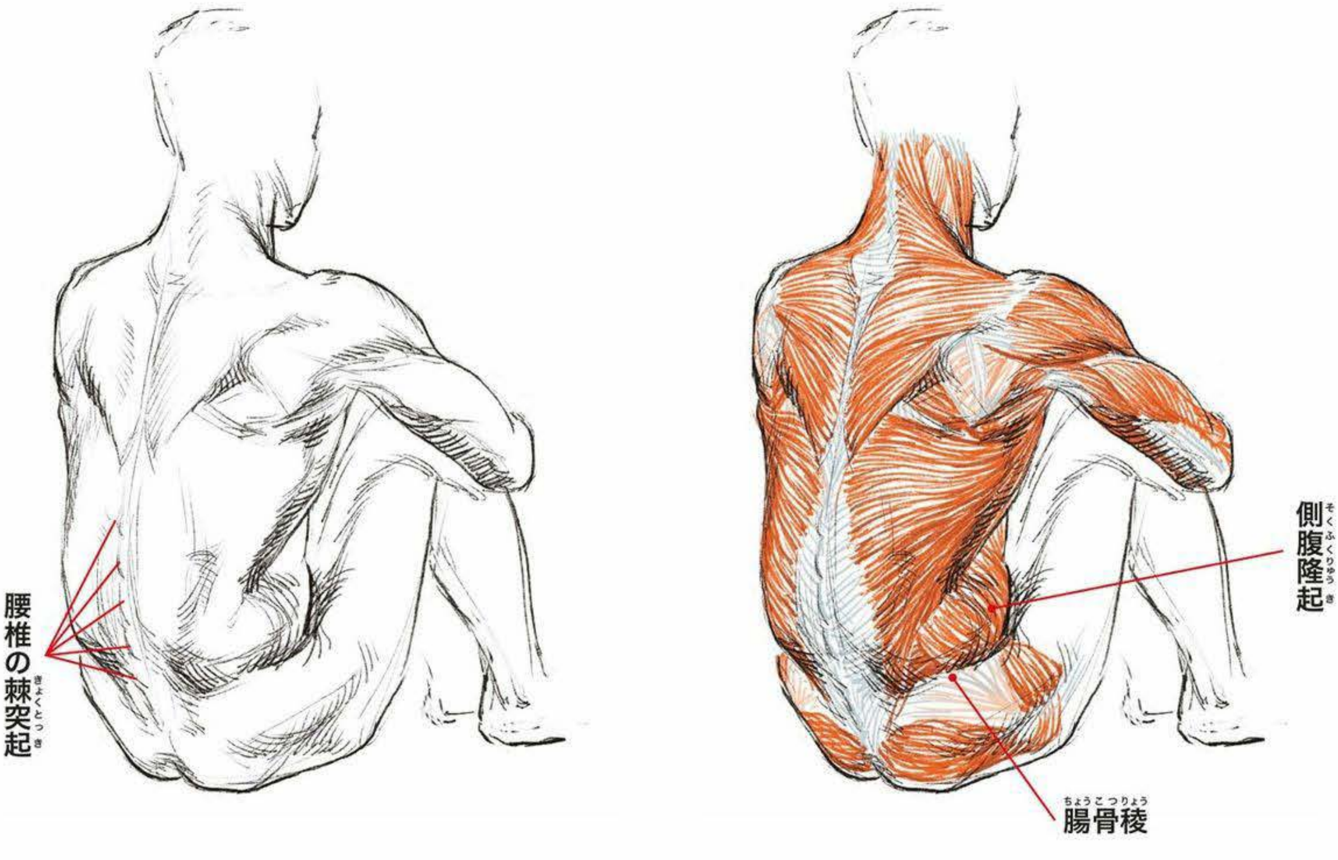




広背筋の起始腱膜は胸腰筋膜と呼ばれる。形状から、ボディビルディングでは通称「クリスマスツリー」と呼ぶ。クリスマスツリーは、よほど筋が発達していないと平常時には見えない。だが、懸垂をするなど広背筋の背部が強く収縮した際に観察できる。

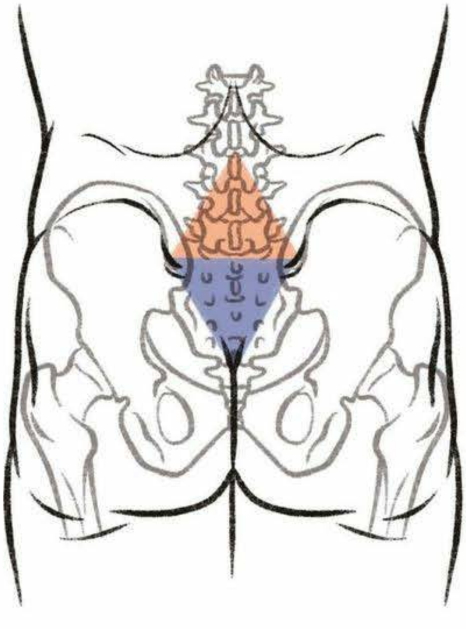
背中を曲げる



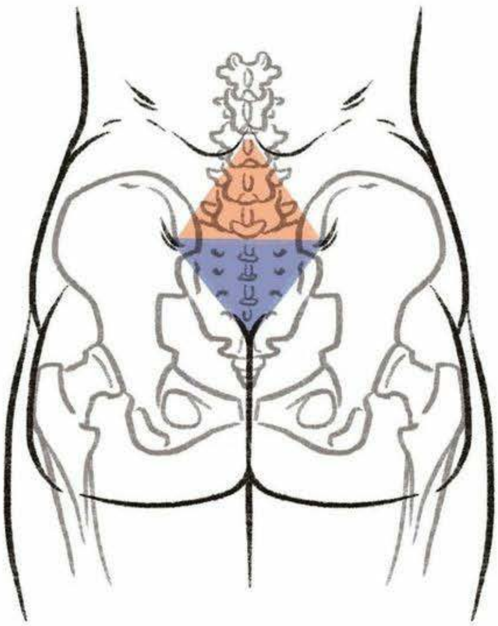


背中を曲げる動作では、一般的に、胸椎と腰椎の境界部付近がカーブの頂点になる。脊柱のうち、腰椎と頚椎がよく動き、胸椎は前屈にあまり関与しない。また、地面に座った時に腰を曲げると、腰椎の棘突起がよく観察できる。

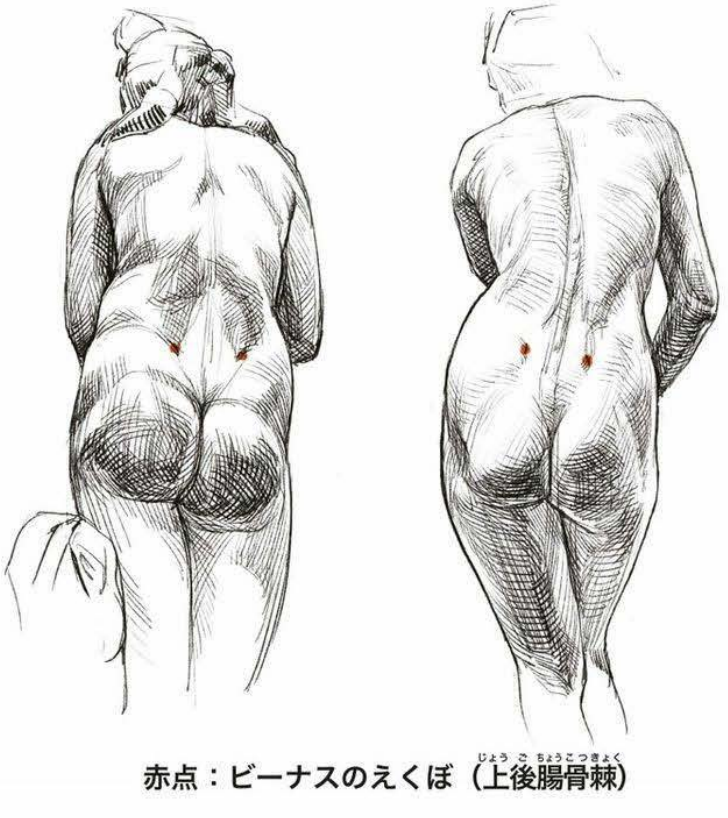
ミハエリス菱形窩

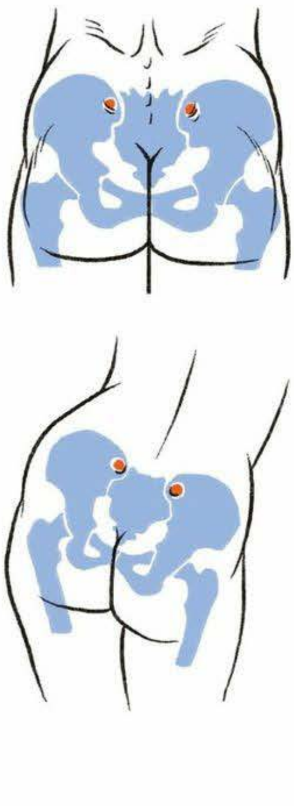


男性のミハエリス菱形窩



女性のミハエリス菱形窩





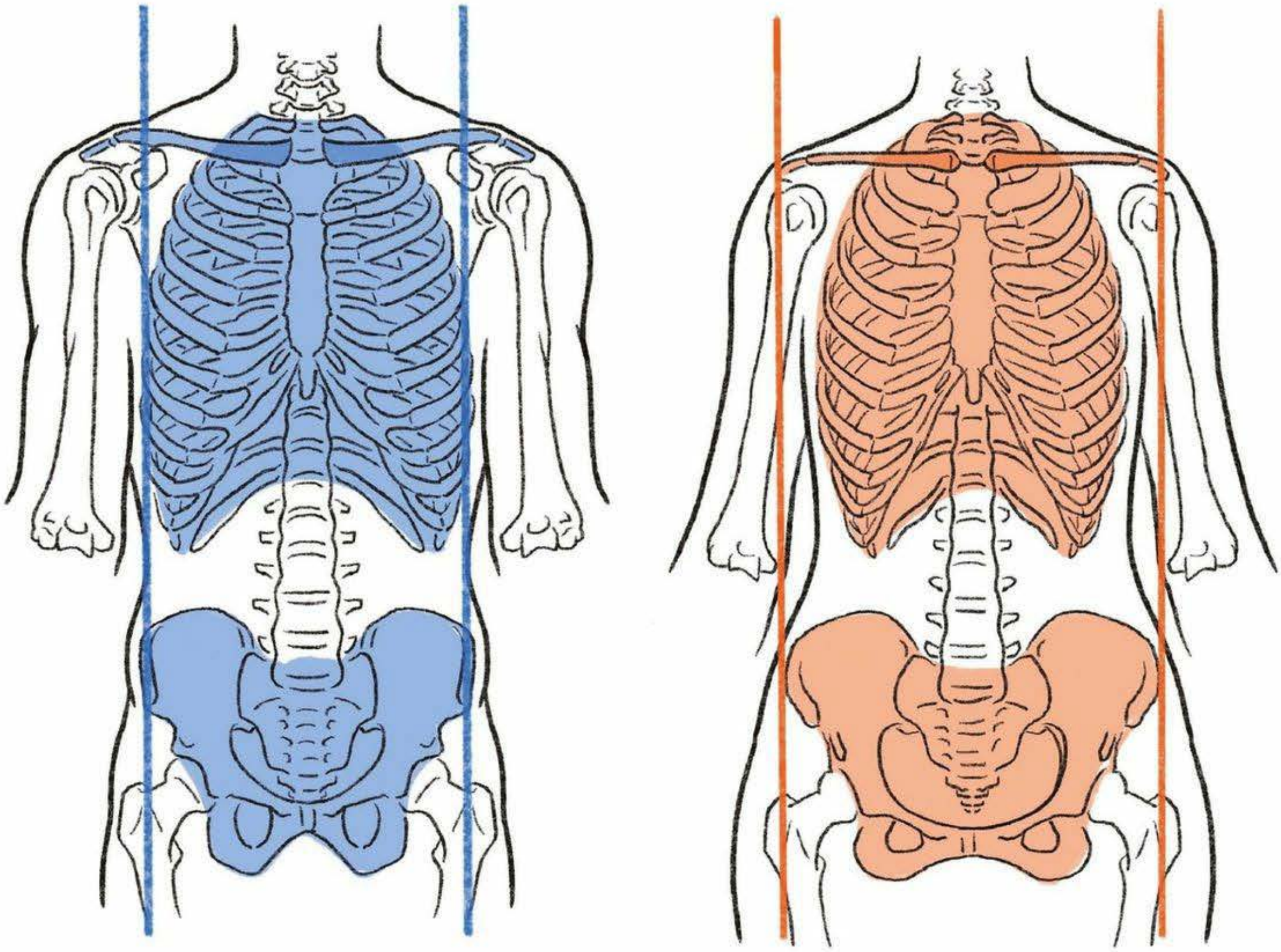
赤点：ビーナスのえくぼ（上後腸骨棘）

産科領域で重要な指標となっているミハエリス菱形窩（上図　オレンジと紫の三角形の範囲）は、美術解剖学では性差の指標として解説される。下端は殿裂の上端、外側端は上後腸骨棘、上端は第三、四腰椎。一般的には男性が細長く、女性が幅広い菱形をしている。

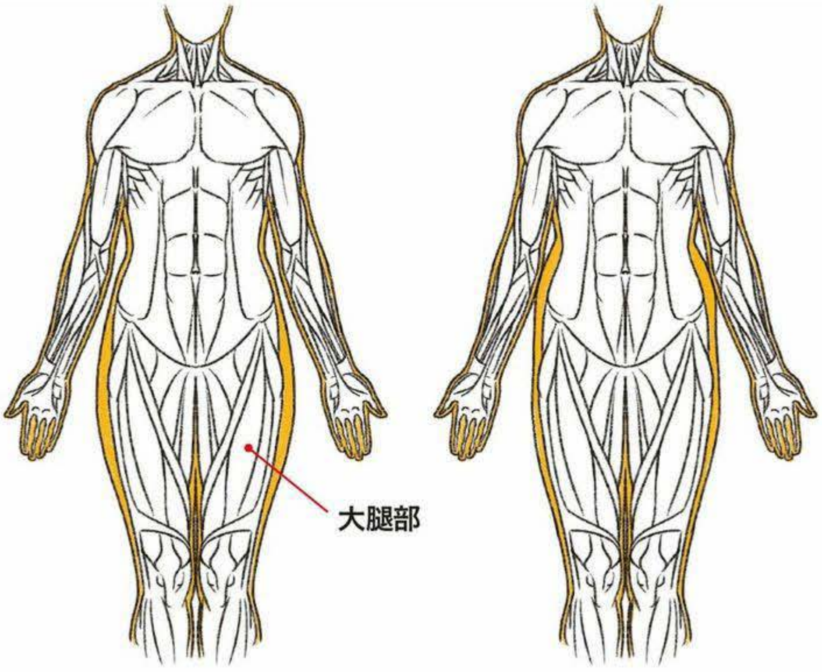
ミハエリス菱形窩の上端は第三、四腰椎が指標のため、姿勢によっては見えにくい。その場合には、下向きの三角形（紫）を指標にした方が素早く形を捉えられる。

また、上後腸骨棘（ミハエリス菱形窩の外側端）は、美術の世界で「ビーナスのえくぼ」と呼ばれる。

骨盤の性差と体格

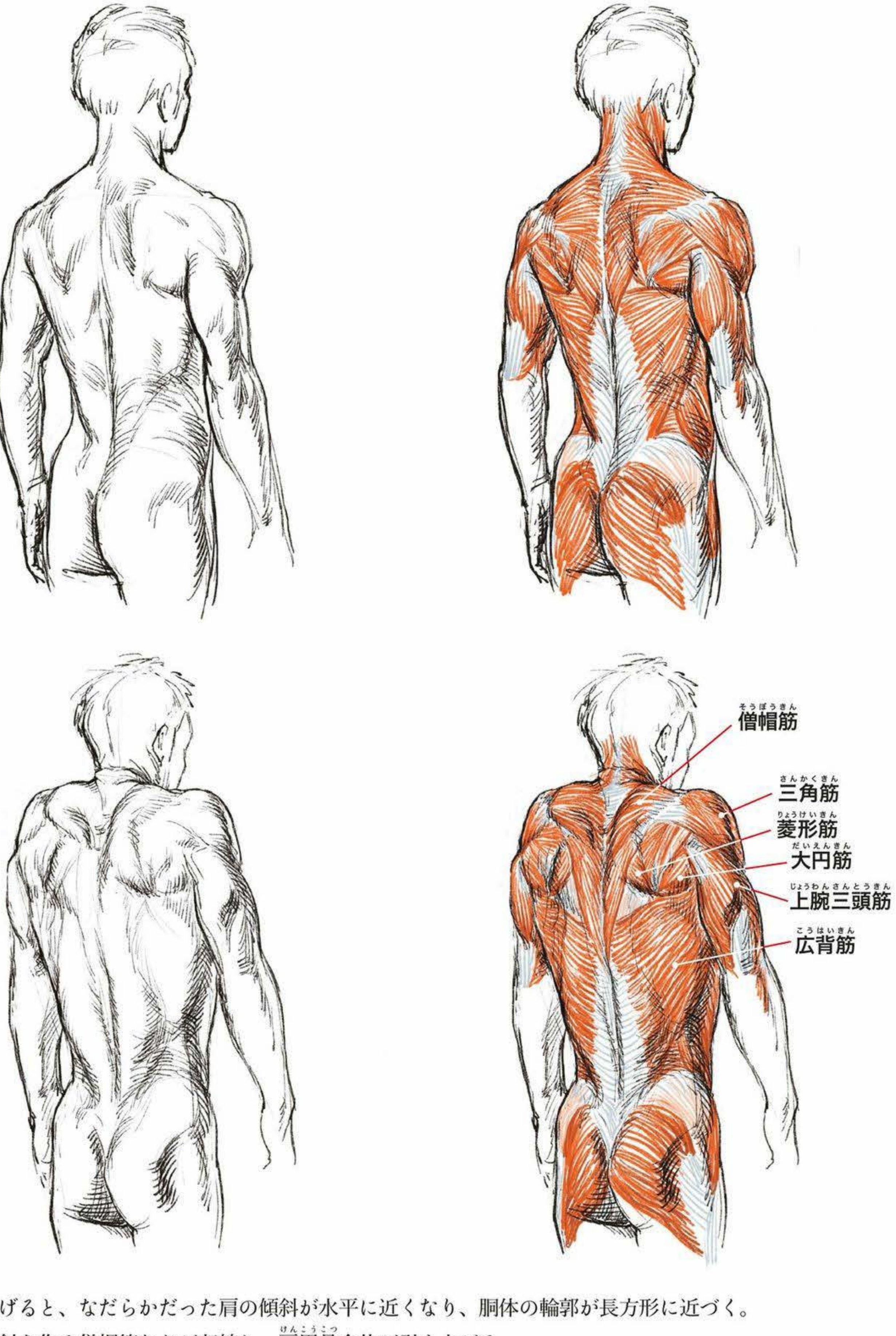


女性の骨盤は男性に比べて、幅広く、高さが低い。骨盤幅に垂直線を引くと、男性では胸郭幅、女性では肩幅とおおよそ一致する。
女性の胸郭は下方ですぼまっており、男性と比べて胸郭下縁（かえん）と骨盤上縁（じょうえん）の間が斜め方向に広い。従って骨格を調整すると、性差が表現できる。

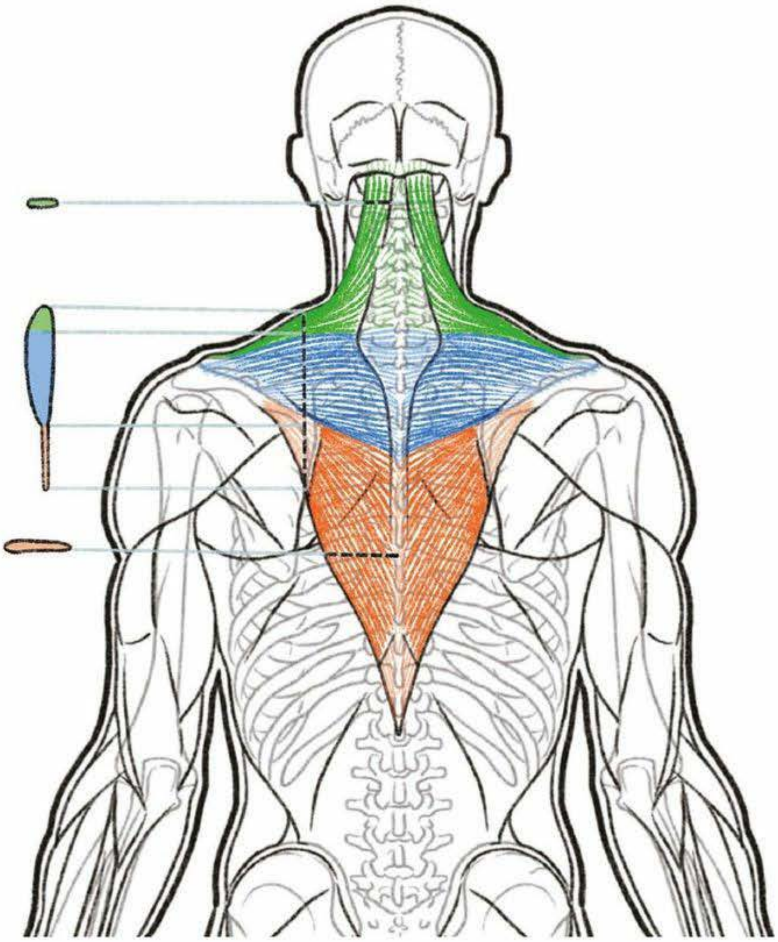


女性の体格は幅広い骨盤に、脂肪体のバリエーションが加わる。図は、脂肪体が骨盤の下方の大腿部に発達する場合（左）と、骨盤上方のウエストに発達する場合（右）。

肩の上げ下ろし

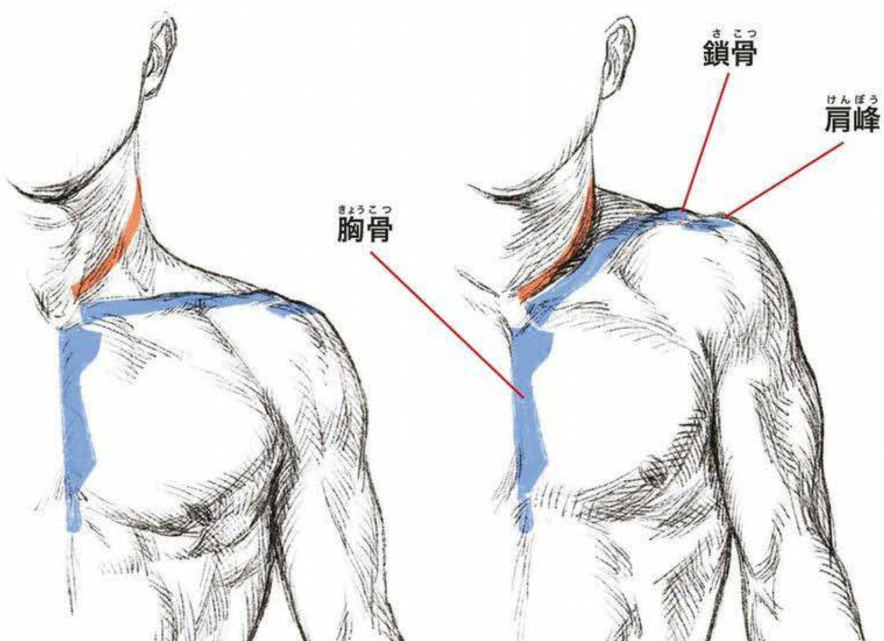


肩を上げると、なだらかだった肩の傾斜が水平に近くなり、胴体の輪郭が長方形に近づく。
肩の傾斜を作る僧帽筋などが収縮し、肩甲骨全体が引き上がる。



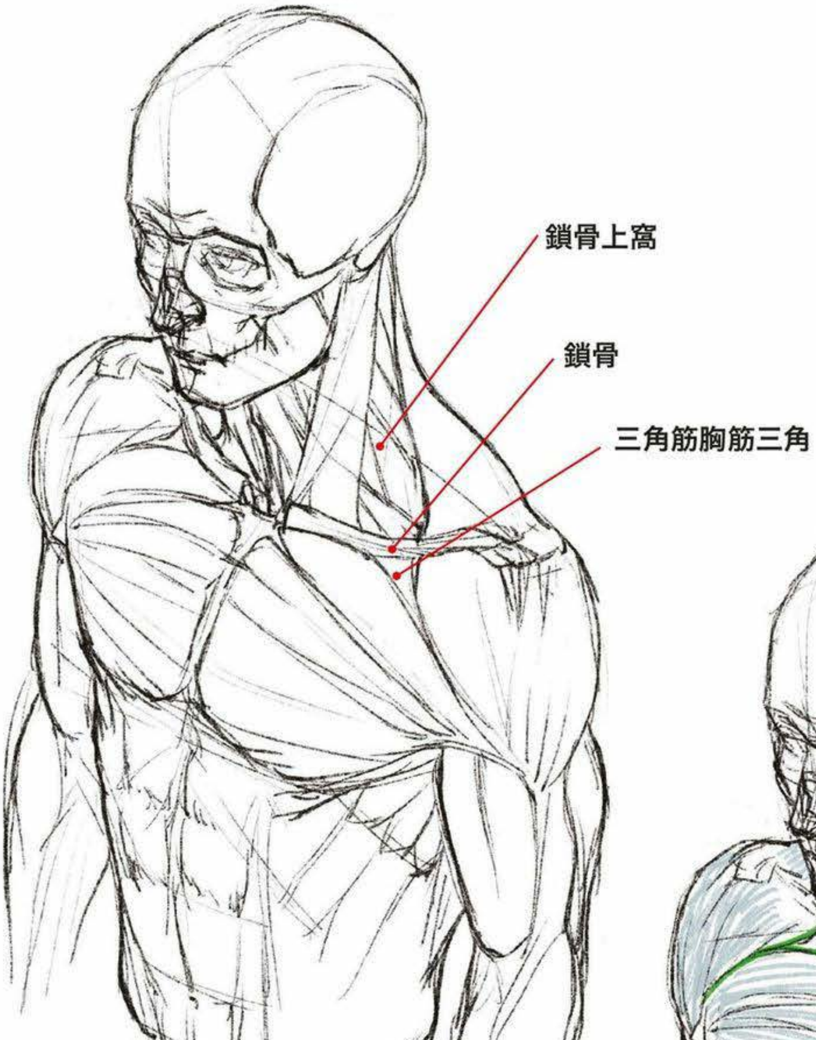
色分け　緑：僧帽筋の上部
青：中部
赤：下部
点線：断面

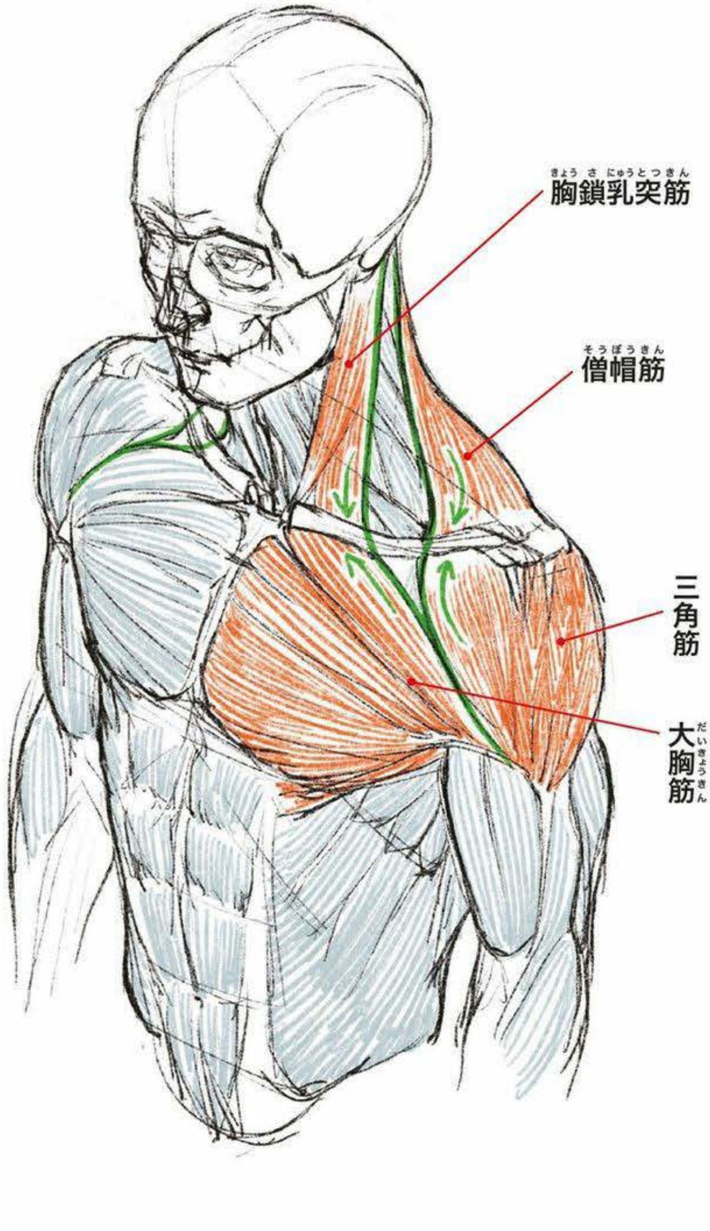
僧帽筋は、肩を上げる主要な筋で、中部で最も厚みがあり、厚みがあるということは強い力を発揮できる。



肩をすくめた時、前方では水平に近かった鎖骨が外側に高く傾斜する。鎖骨は上から見るとＳ字にカーブしているが、肩を上げた際にはこのカーブが頚の輪郭（赤線）に沿って、頚を圧迫しないようになっている。

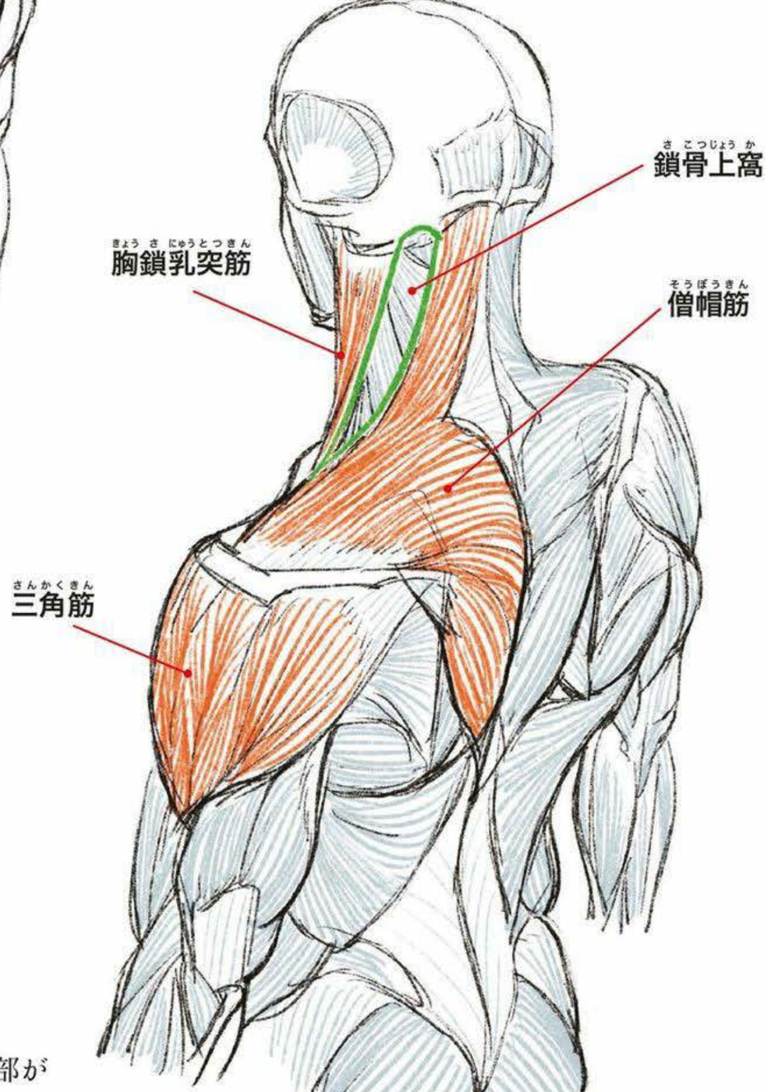
鎖骨上窩と三角筋胸筋三角





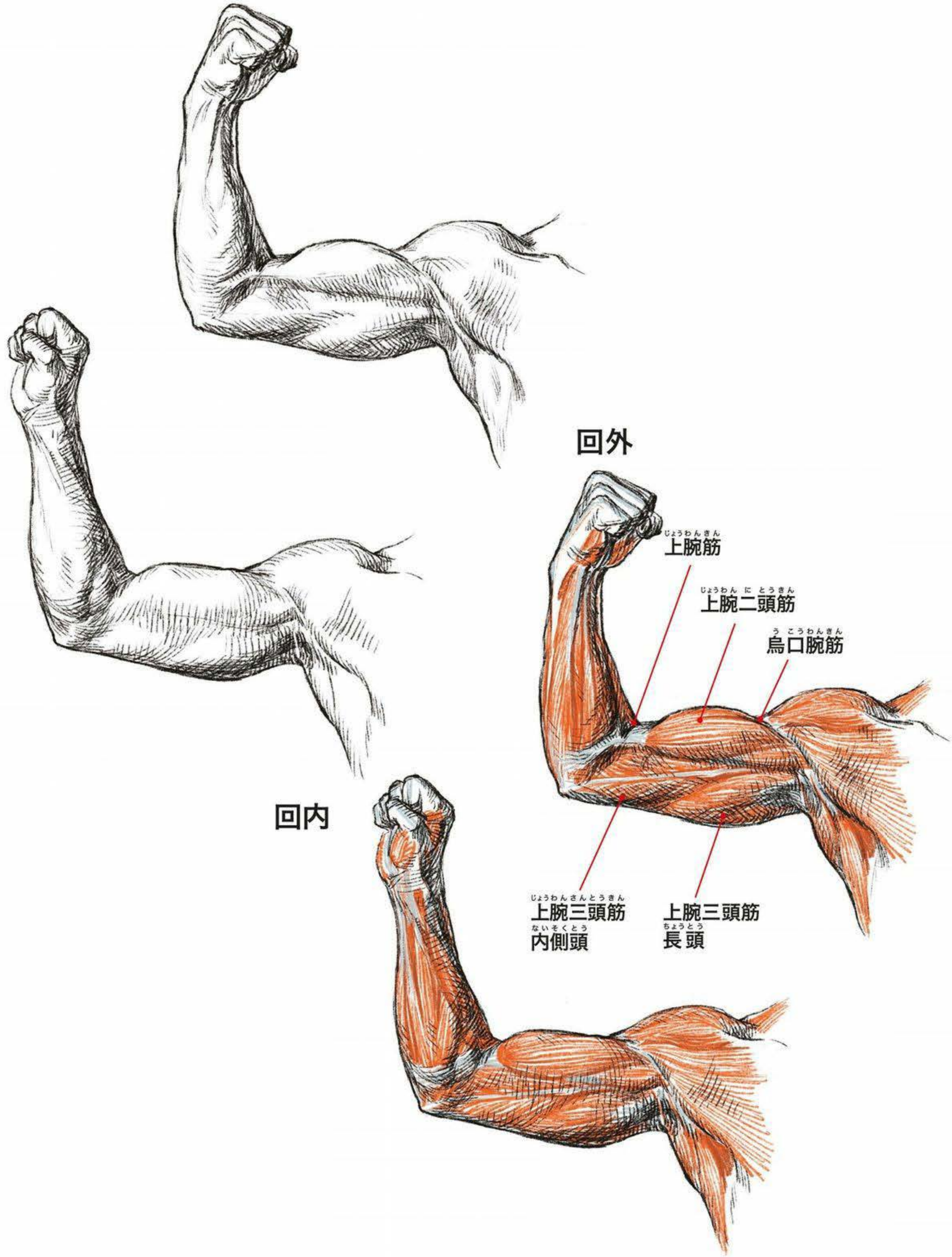
鎖骨の上の鎖骨上窩と、鎖骨の下の三角筋胸筋三角は、斜め上から見た時に鎖骨を介して繋がっていることがある。これらのくぼみのラインは肩を斜め上から見た時の指標になる。





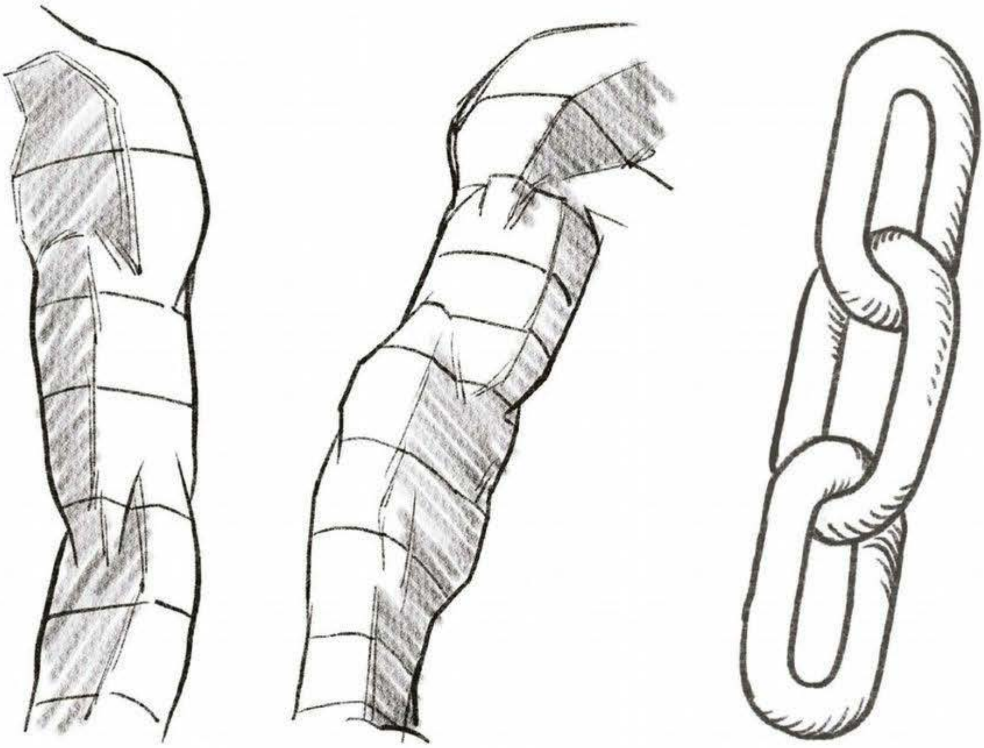
斜め後方から見た肩周辺。僧帽筋の中部と上部が肩の上面を作っているのが観察できる。鎖骨上窩の上端は、後頭部まで達し、毛髪の短い痩せた人や高齢者のうなじでよく観察できる。

力こぶ

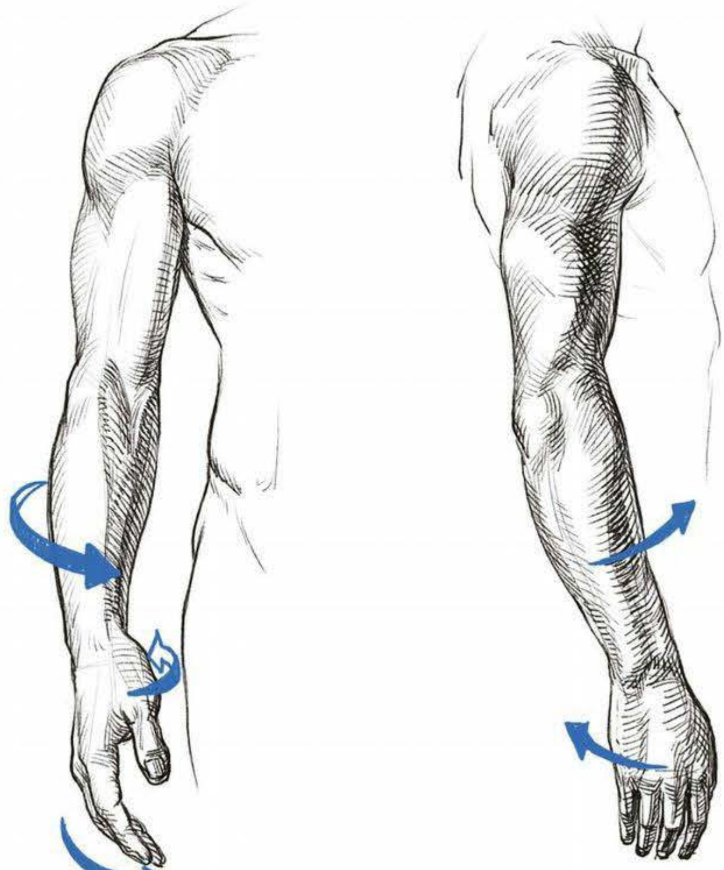


上腕二頭筋が作る力こぶは、肘を曲げて前腕を回外させた時に最大限に収縮する。筋肉量の少ない人は、反対の手を力こぶに当てて、前腕を回内・回外させると確認できる。

腕の鎖状形態

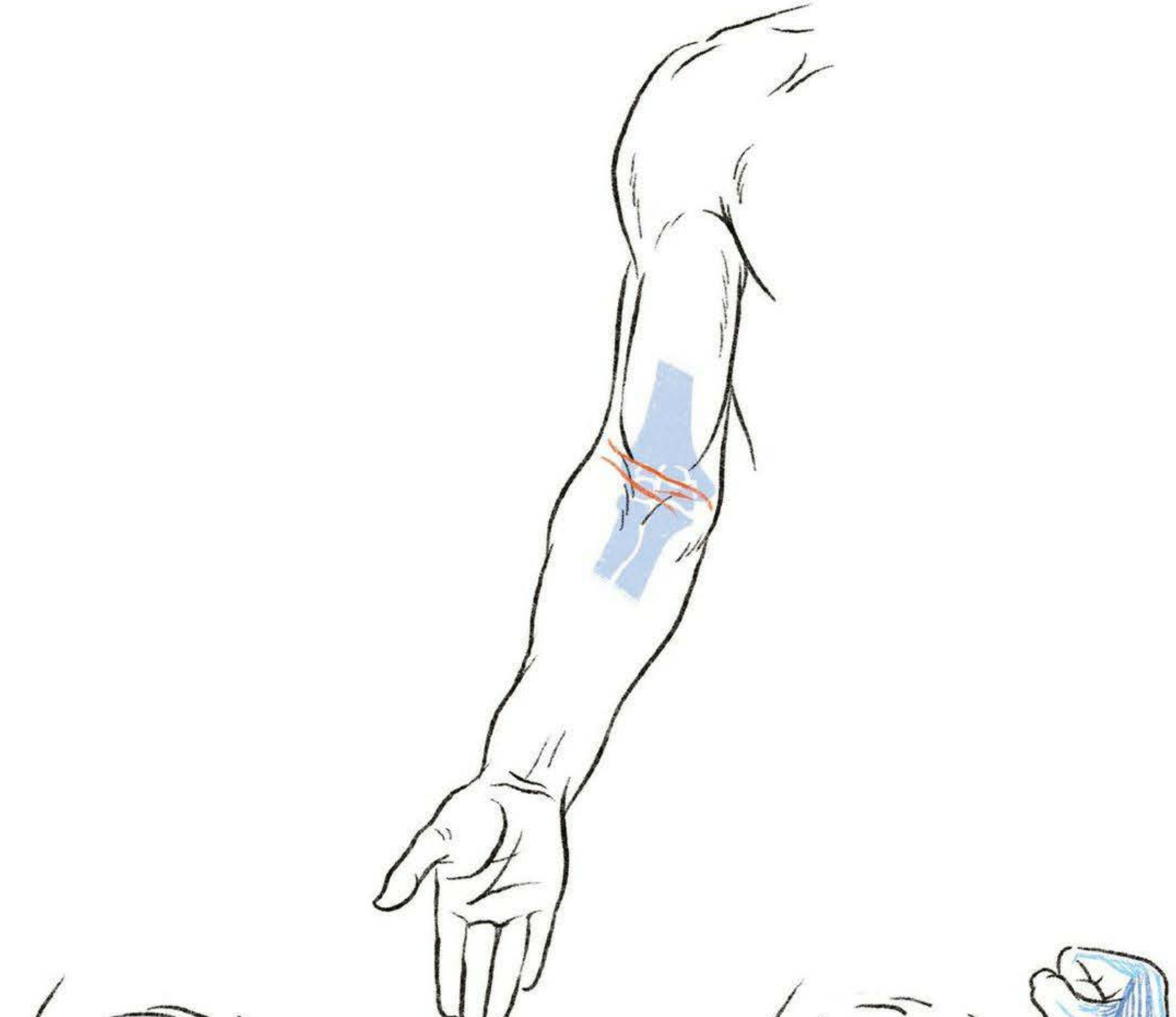


肩から手首にかけての腕は、厚みと幅が互い違いになっている。そこからしばしば鎖型と表現される。この把握方法は腕の立体感を素早く捉える際に便利だ。そのため、美術解剖学では100年前から教えられ続けている。



まっすぐ下ろした自然な腕の姿勢。重力による下垂と、筋肉量の多い方へ曲がっている。上腕は屈筋が優位なためやや肘が曲がり、前腕では屈筋が優位のため回内し、指が軽く曲がる。
手首では重力と尺骨側の屈筋によって小指側に曲がっている。手は母指球筋の影響で親指がやや手のひら側を向いている。

肘の折りジワと位置



肘の折りジワは、肘関節を通過する横軸におおむね対応している。通常は複数の浅いシワからなり、肘を曲げた時には筋（腕橈骨筋）を押さえつける。体の折りジワが筋を横切っていることが多いのは、弛緩した筋よりも皮膚の方が硬いためだ。

肘の過伸展

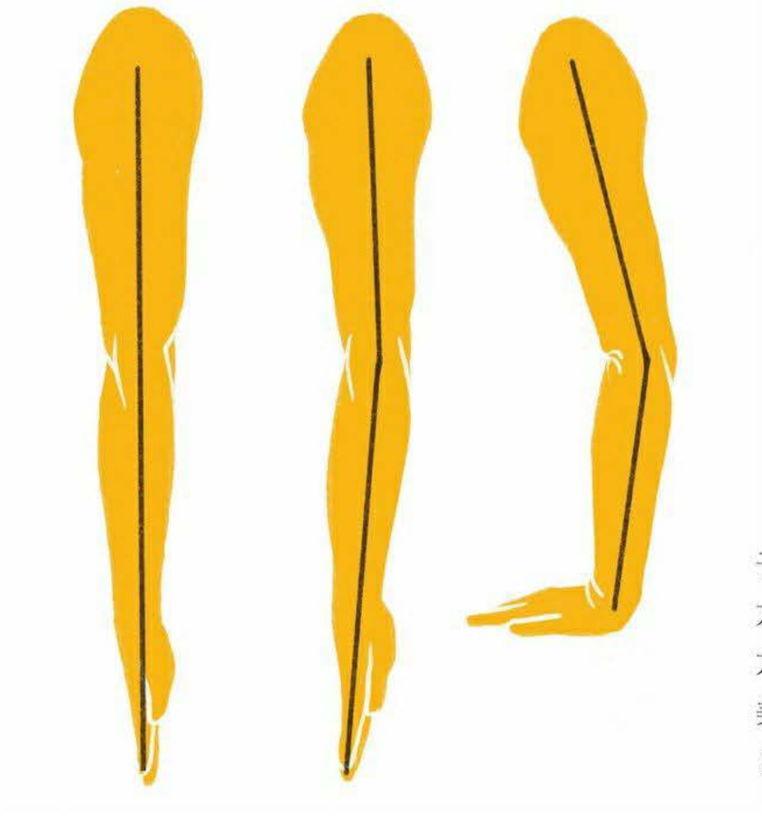
地面に手をついた時



自然に下ろした時



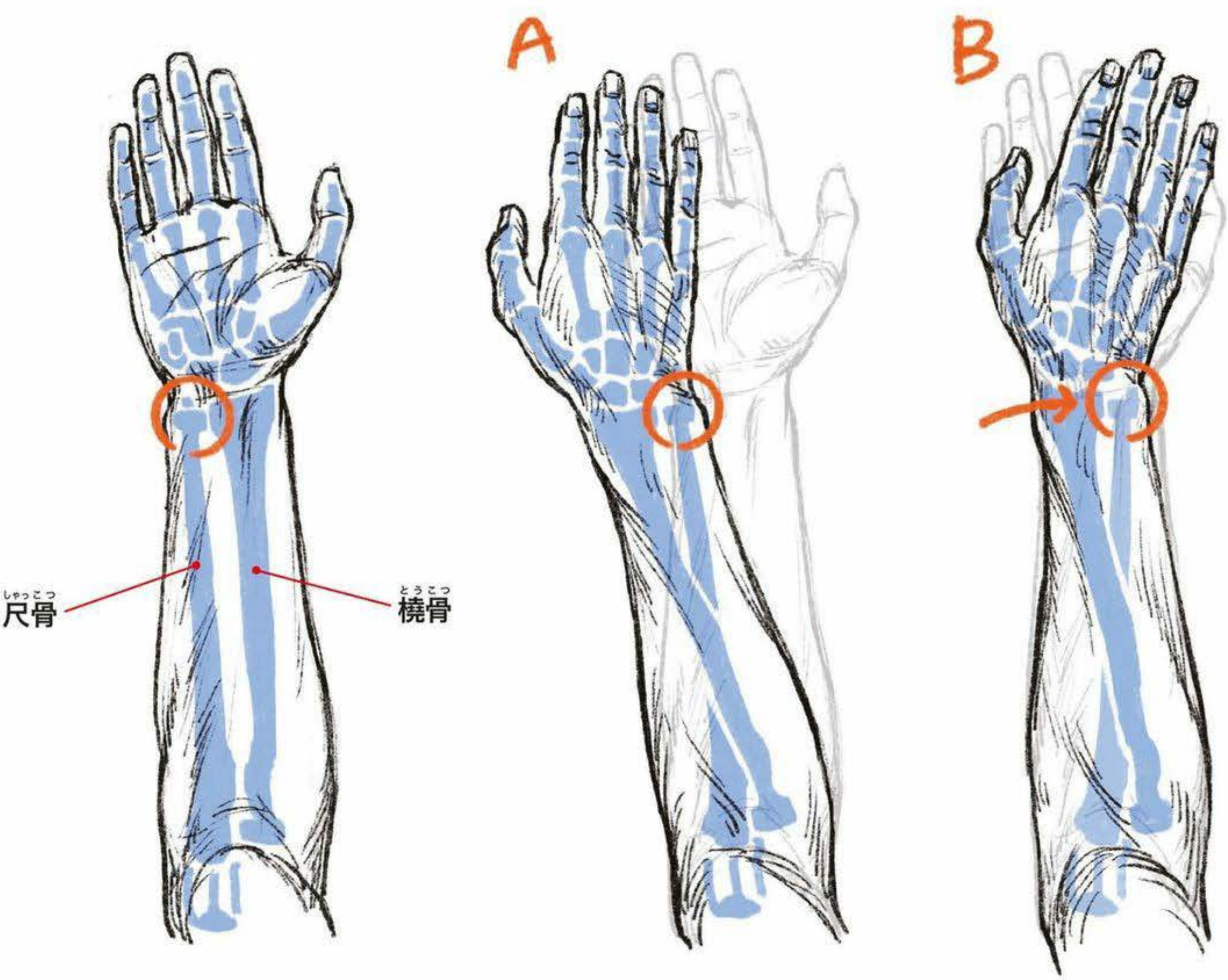
通常の腕　**過伸展**　**体重を加えた過伸展**



子どもや女性の肘は、まっすぐ伸ばすとやや後方に向かって曲がることが多い。垂直よりも後方に伸びた状態を過伸展と呼ぶ。
美術では、もたれかかって片手をついた姿勢などで表現される。

回内・回外のバリエーション

回外　　教科書的な回内　　日常的な回内



補足図

Aタイプの回内／回外

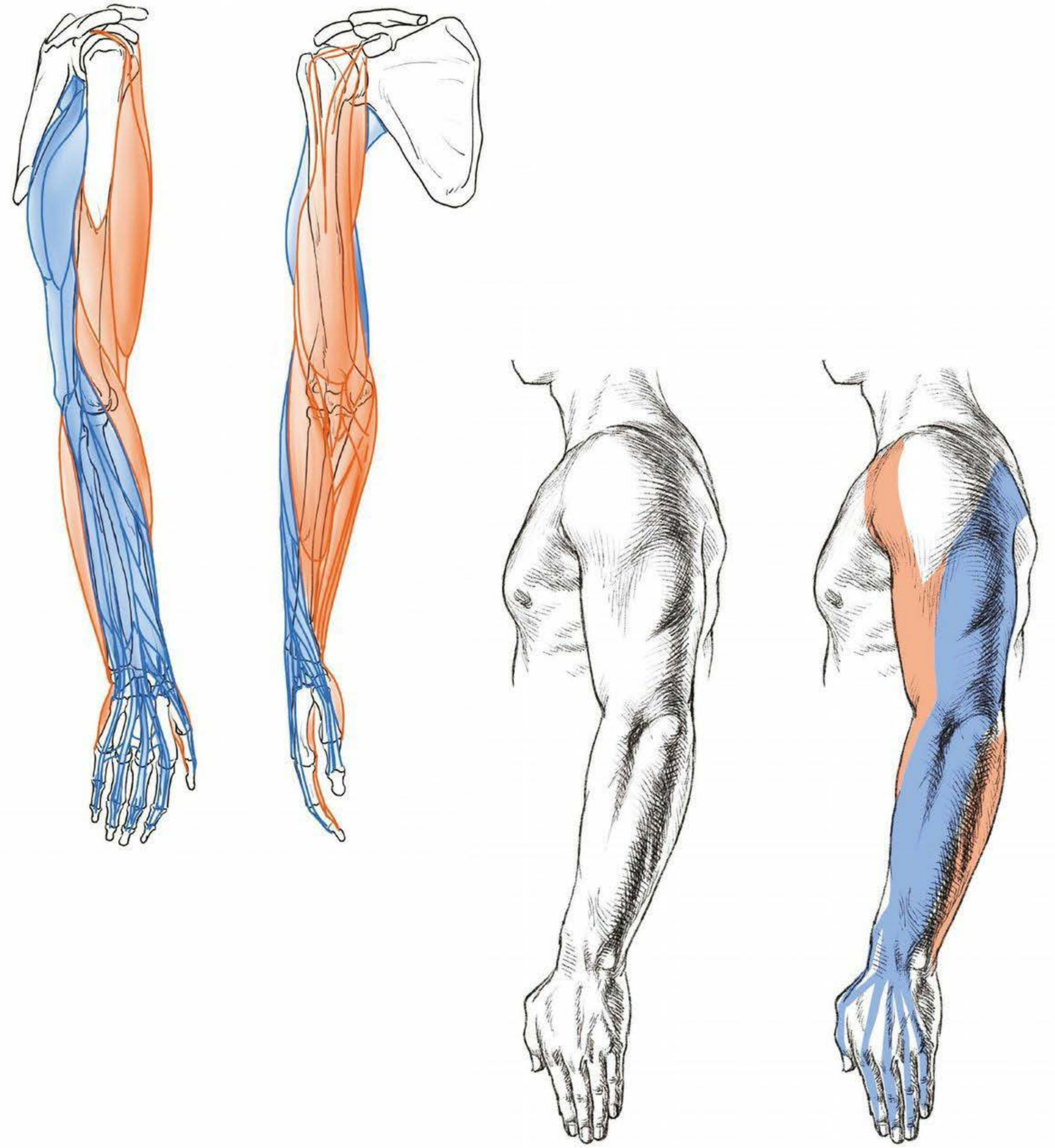


Bタイプの回内／回外



前腕の回内・回外は、教科書では「尺骨の周りを橈骨が回旋する」という説明がなされる。だが、回内・回外時には尺骨も若干動いている。これは肘筋の収縮によって尺骨が外転するためである。
どちらの回内・回外も日常的で使うシーンがある。補足図の A は、例えば、本のページをめくる、コイントスなど手のひらで隠したものを見せるなど。B は鍵を回す、ドライバーでネジを回すなど。

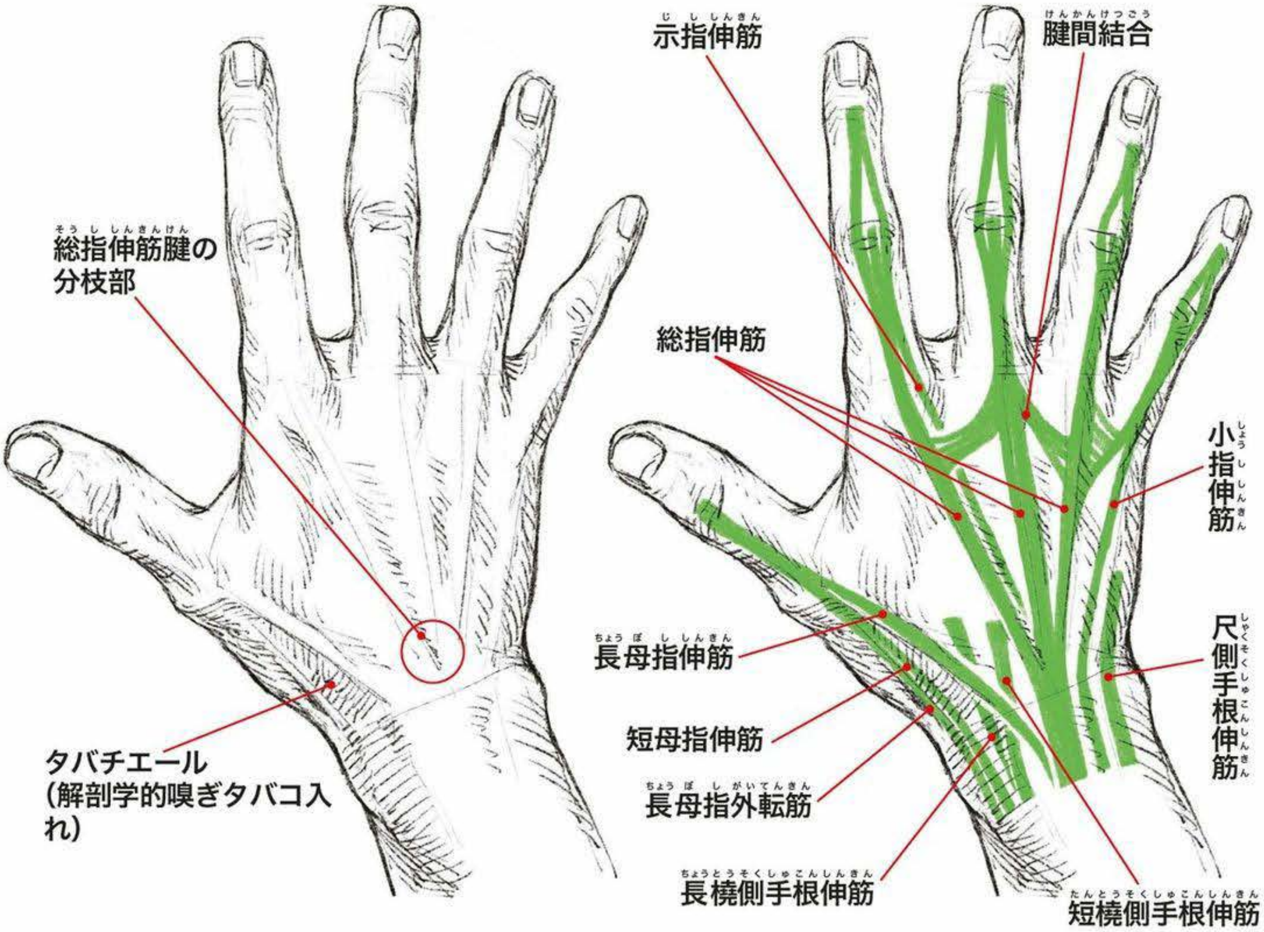
腕の筋群の配置



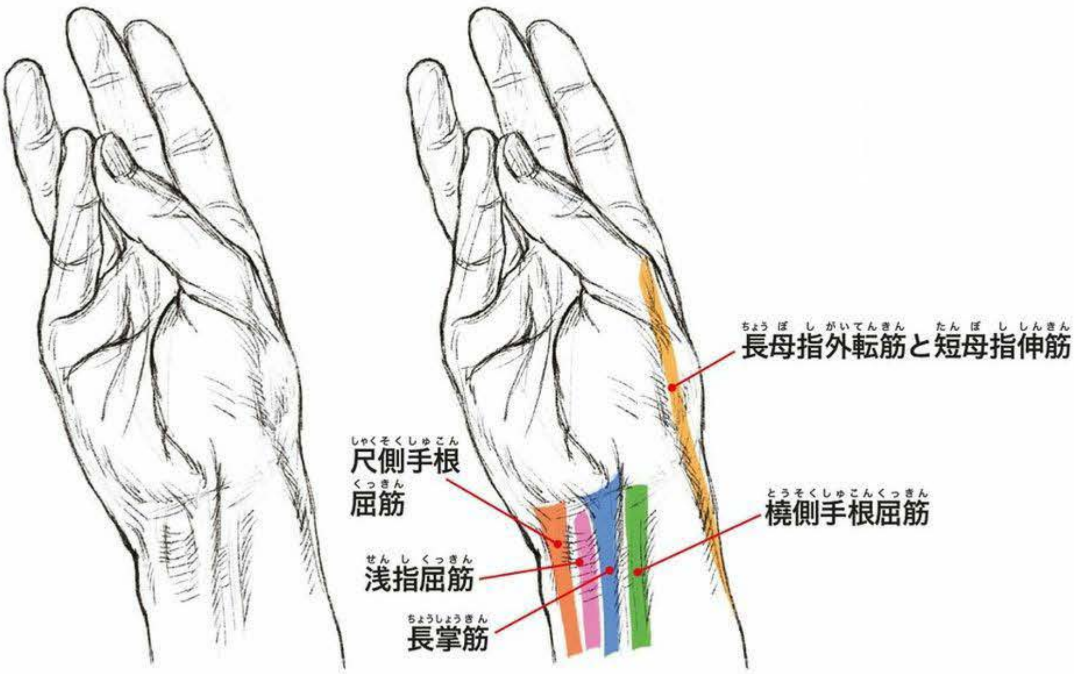
肩から先の関節を曲げる筋（赤）と、伸ばす筋（青）を大まかに色分けすると上記のような範囲になる。骨の周囲で緩やかに螺旋を描く流れが現れる。こうした構造は、１度頭の中で情報整理する必要がある。単純に観察しただけでは見えない。

色分け　赤：筋、青：伸ばす筋

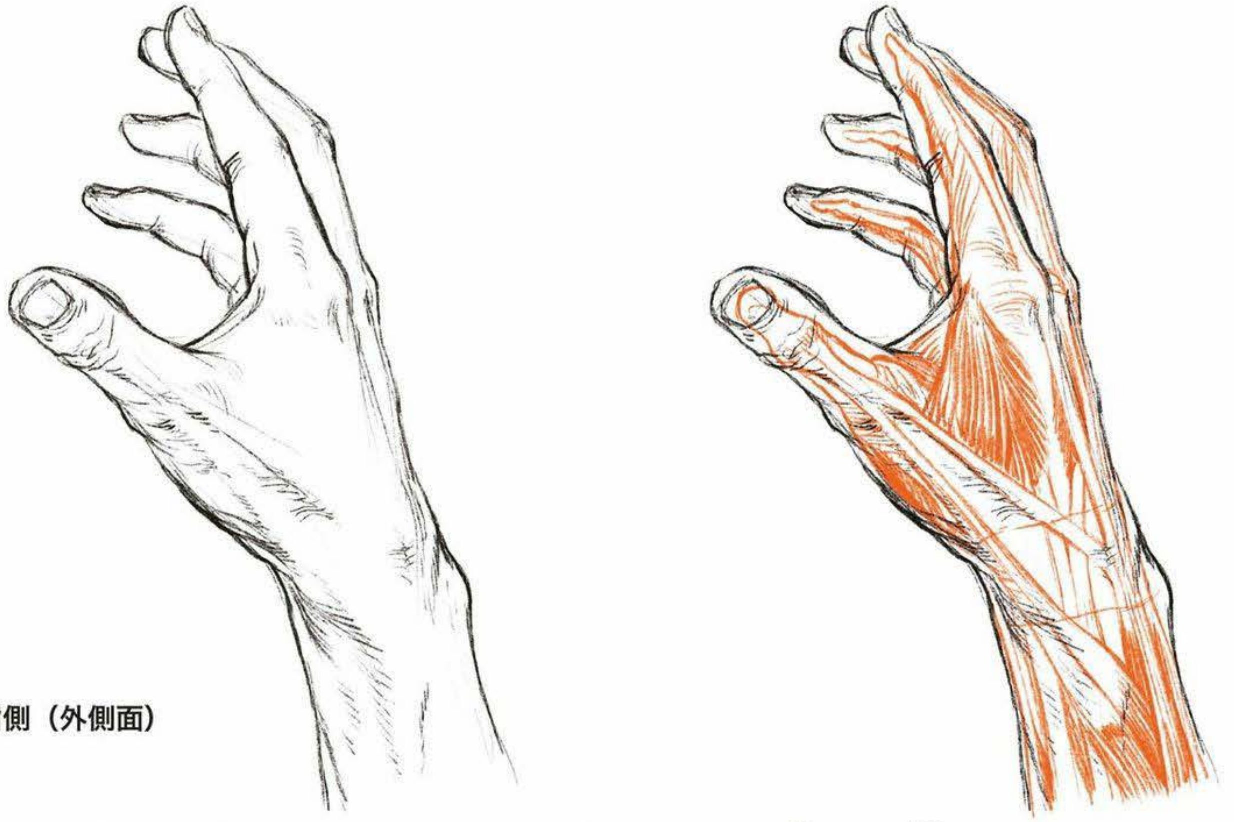
手背の腱



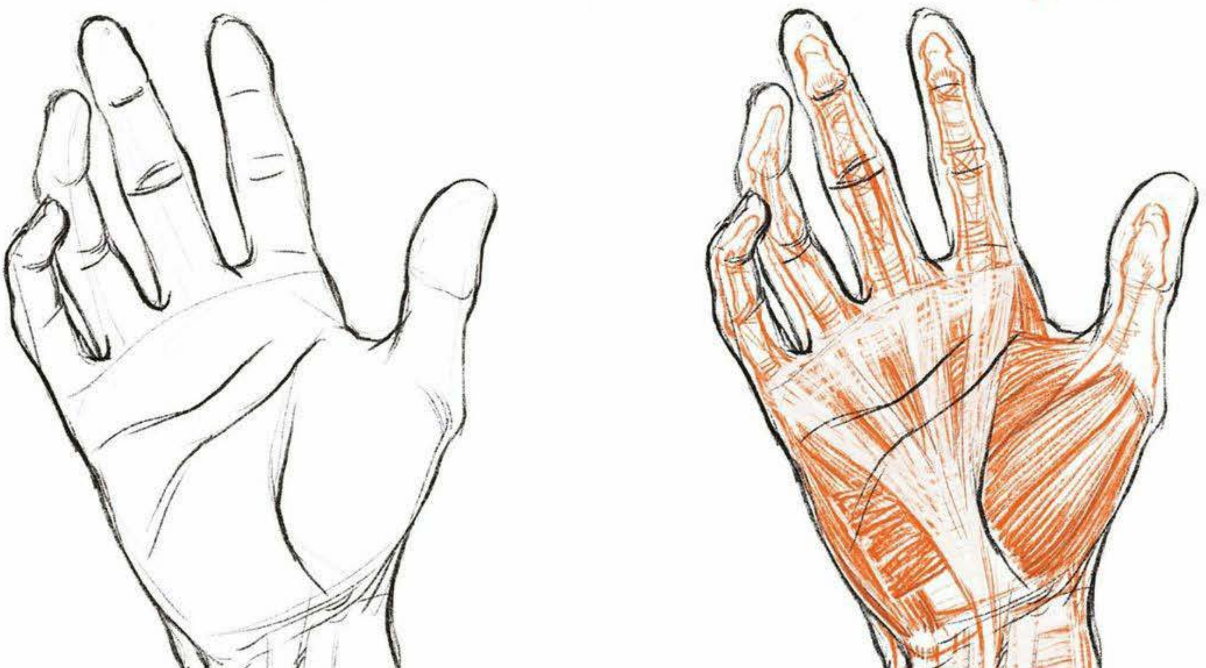
親指と人差し指の間を除いて、手背（手の甲）には筋の膨らみがほとんどない。その代わりに指や手首を反らすための複数の腱がよく観察できる。
それぞれの腱は手首と指で固定されており、位置関係が安定している。自分の手や資料を何度か描いて、覚えておくと便利である。



手の解剖スケッチ

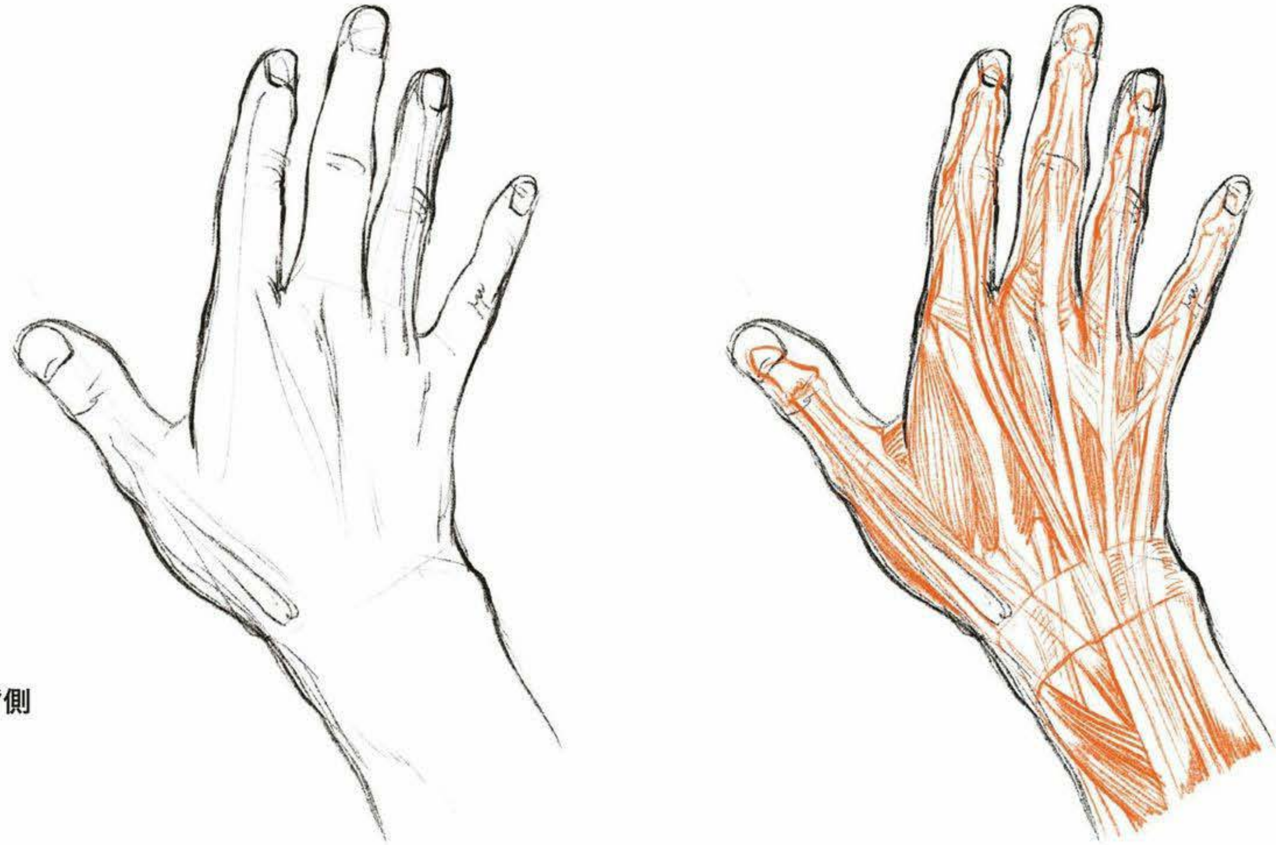


親指側（外側面）

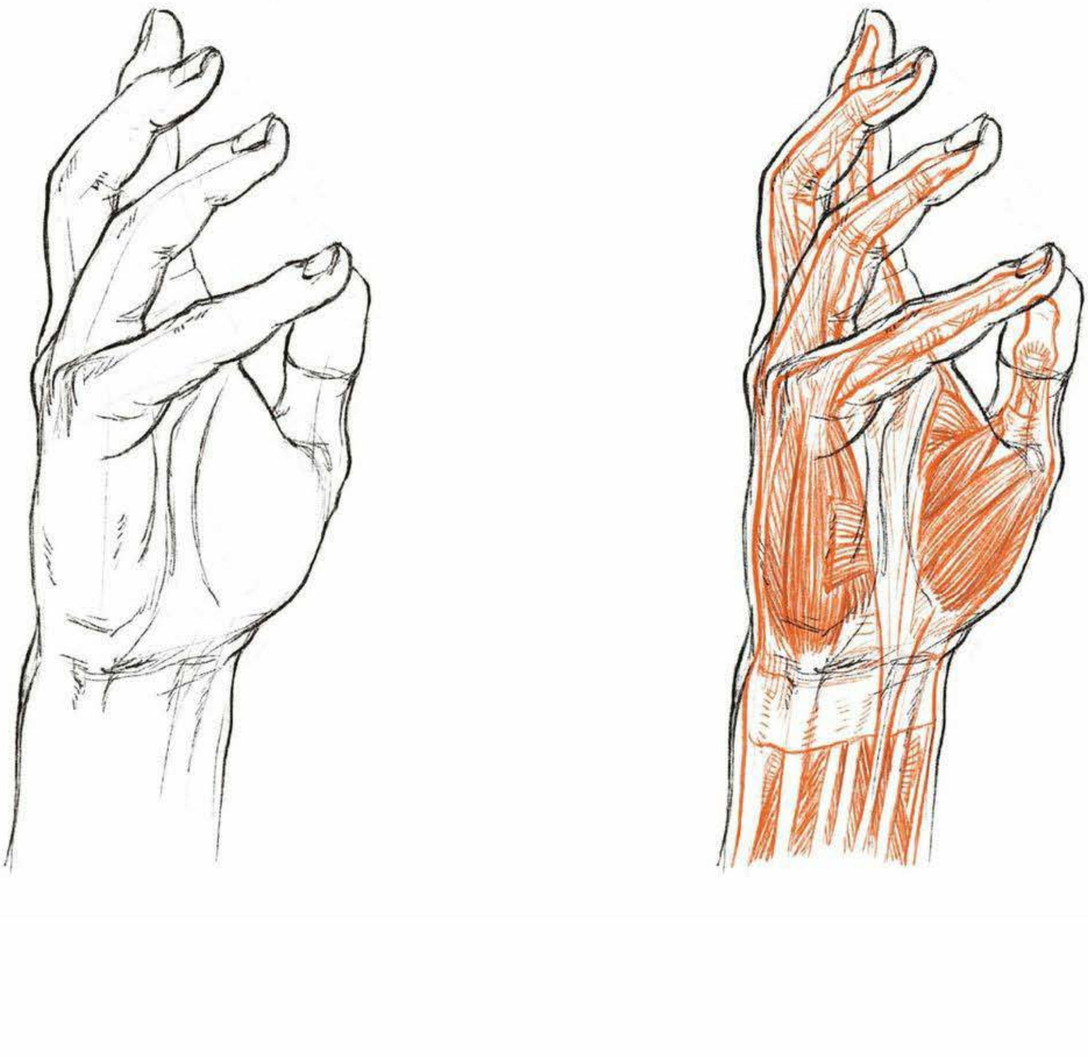


手のひら側

手は、ルネサンスの時代から芸術家の“良い練習の題材”として描かれてきた。現代でも、「手さえ描ければ一人前」と言われるほどで、美術を学ぶ人たちからの需要は高い。簡略化されたアニメーションなど単純化された表現でも、手の写実性は高く評価される。
自分の手をスケッチしたら、その上に赤鉛筆などで内部構造を描き込んでみよう。外側と内側の整合性がとれると形がより正確になっていく。

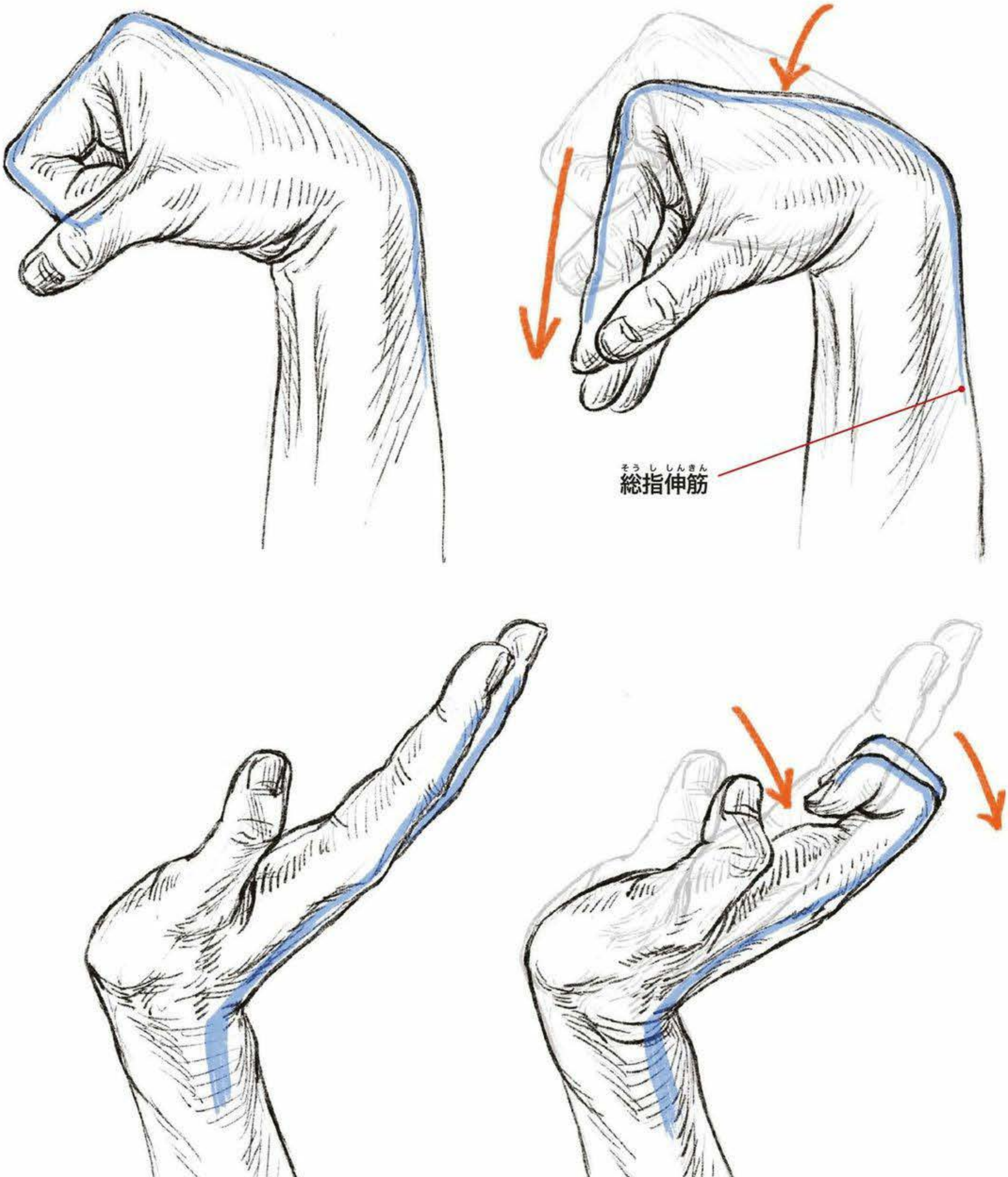


背側



小指側
（内側面）

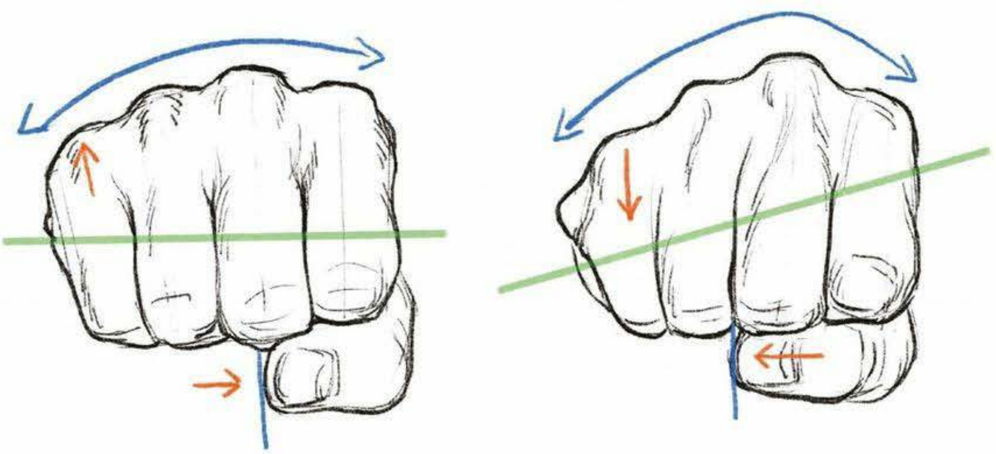
腱固定



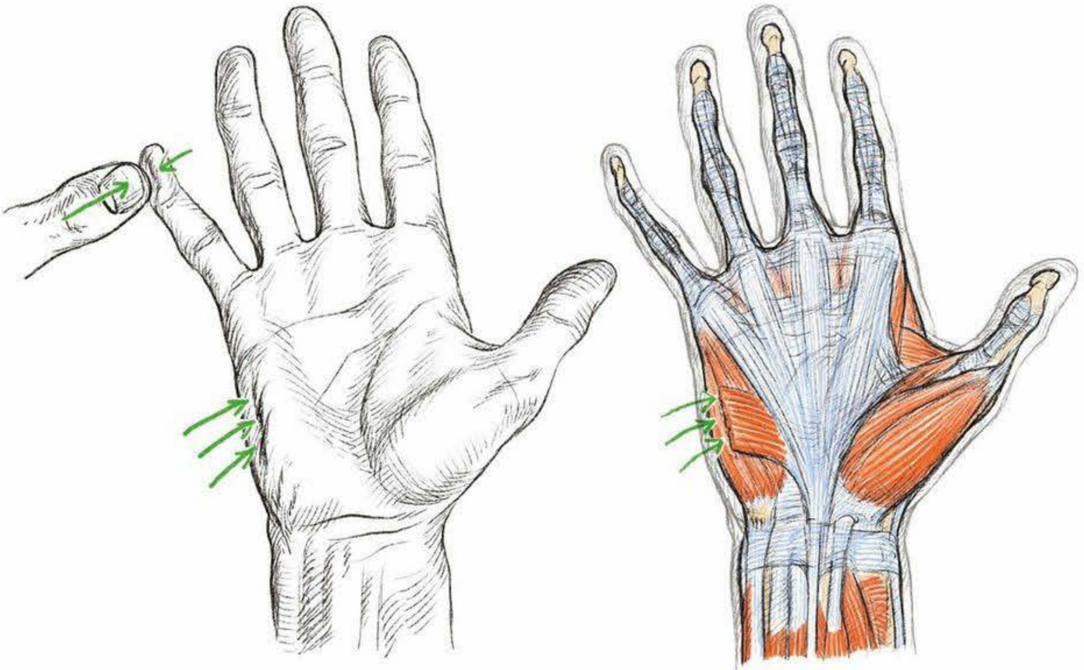
筋の収縮は骨を動かすだけでなく、関節を安定させる働きがある。例えば、腱の長さを利用した「テノデーシス（腱固定）」と呼ばれる動作がある。
手首を曲げたり反らしたりする際に指を曲げると手首の関節が固定される。手首を曲げる側では、可動域の差が顕著で、指を伸ばすと手首がより曲がり、握力が減少する。

力を入れた手

軽く握る　　強く握る

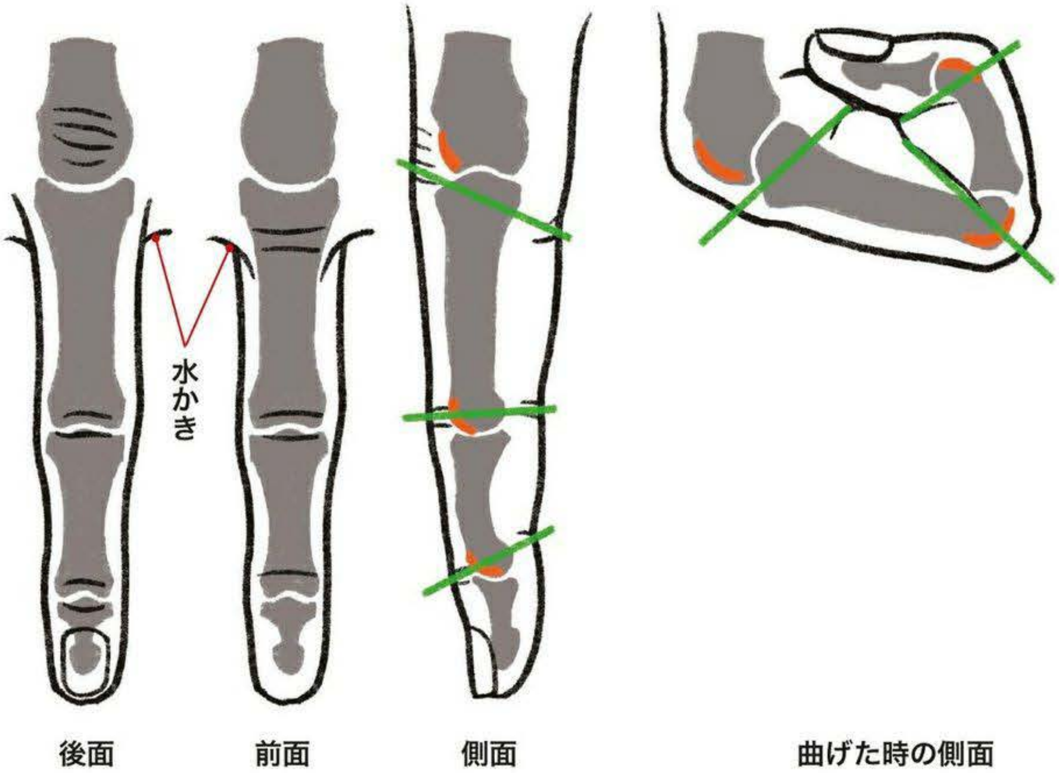


こぶしを握った時に、軽く握った時（左）と強く握った時（右）では表情が異なる。こぶしを強く握ると、正面から見た時の手の甲側の輪郭が変化し、小指と親指が近づく。
これは手のひらにある小指球筋と母指球筋が収縮するためである。棒や剣などを握った時には、軸の傾斜（緑線）が変化する。

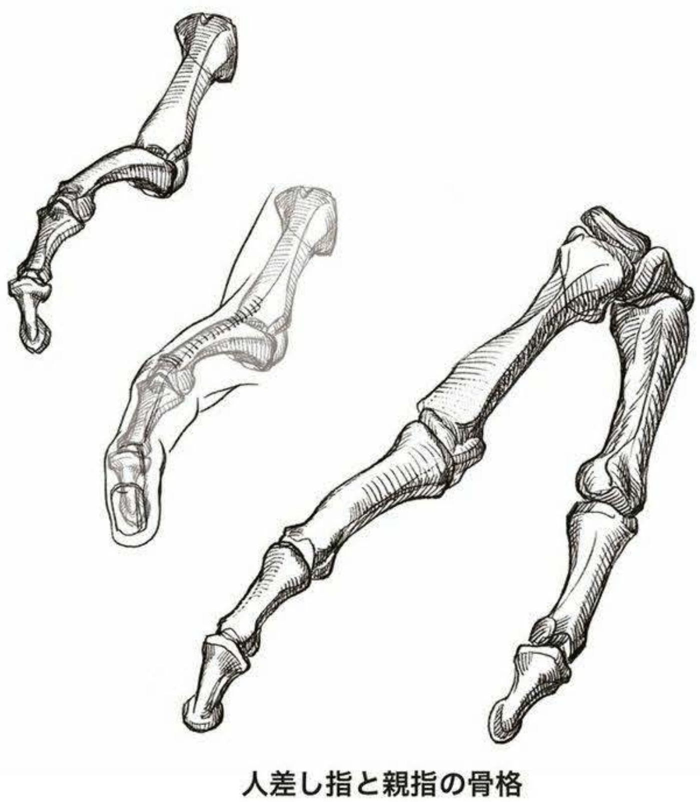


指を開く際に小指を押さえると、手のひらの小指側の縁にくぼんだシワができる。これは短掌筋（手のひらの緑矢印）が収縮するためである。短掌筋は表情筋以外では珍しい皮膚を引っ張る「皮筋」で、手のひらに力を入れた際の表現に使用できる。

指の関節とシワの関係



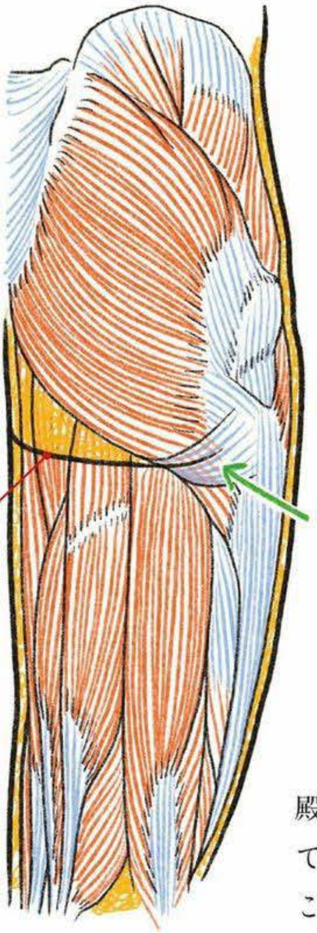
指のシワは手のひら側（前面）と手の甲側（後面）で配置がやや異なる。いわゆる第一関節では、手のひら側では関節より手のひら側にあり、第二関節ではほぼ同じ、指の付け根では手のひら側で関節よりも指先側に位置する（緑線）。
これは、指を曲げた時の外寸と内寸の遠位が異なるために位置がずれる。この図では「水かき」の位置と、指を曲げた時に出っ張る部分（赤）にも注目すると良い。水かきは関節よりもかなり遠位に位置する。

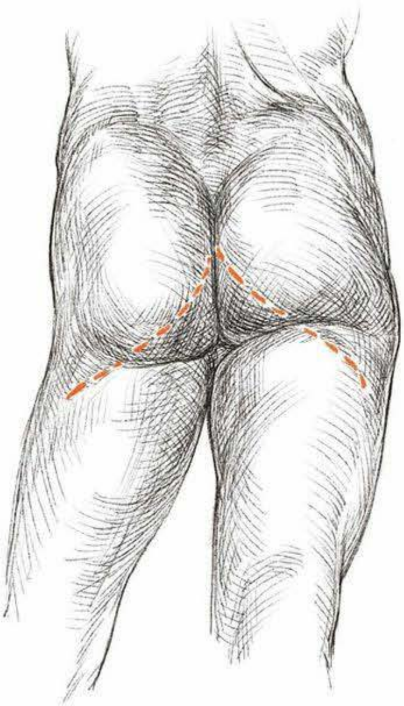


小指の骨格と体表

人差し指と親指の骨格

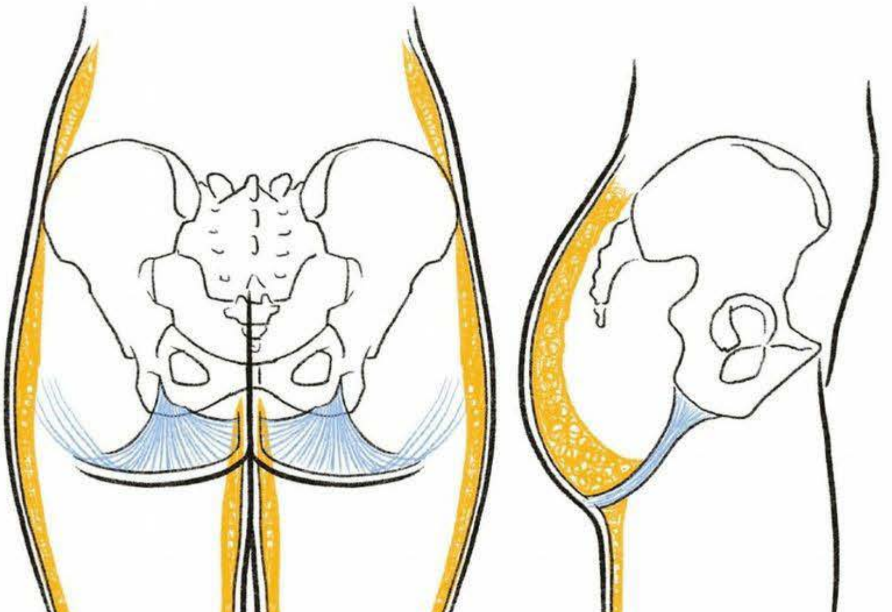
坐部端綱





赤点線：大殿筋の下縁

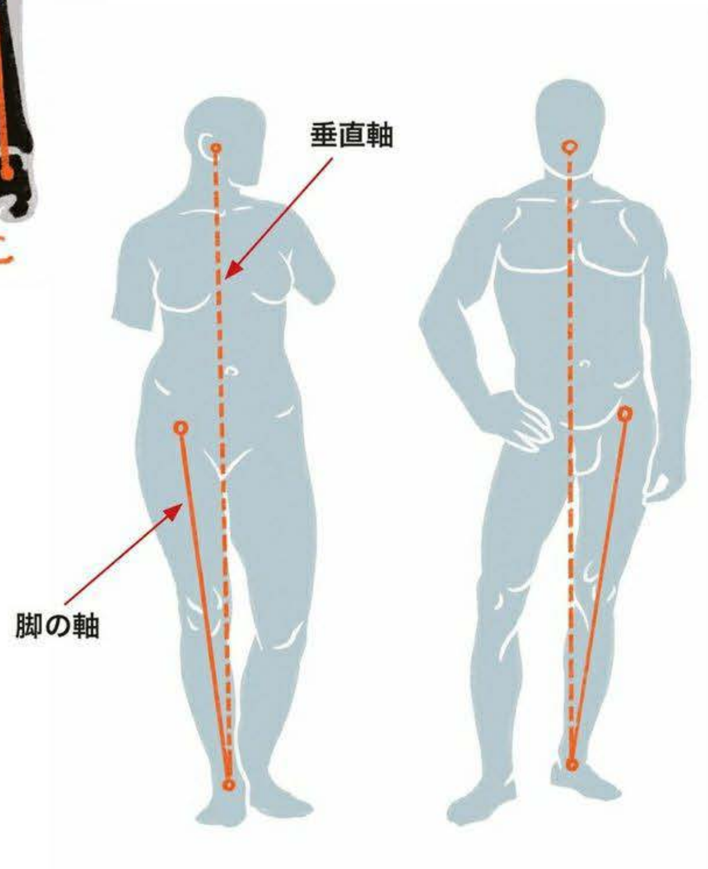
殿部に見られる横じわ（殿溝）は、皮下の強靭な結合組織の線維によって形作られる。この結合組織の線維は坐部端綱と呼ばれる（緑矢印）。この線維の外側では、大殿筋の下縁を押さえつけ、筋の形状を曲げる。



大殿筋の下縁を湾曲させる坐部端綱の線維（青線）。

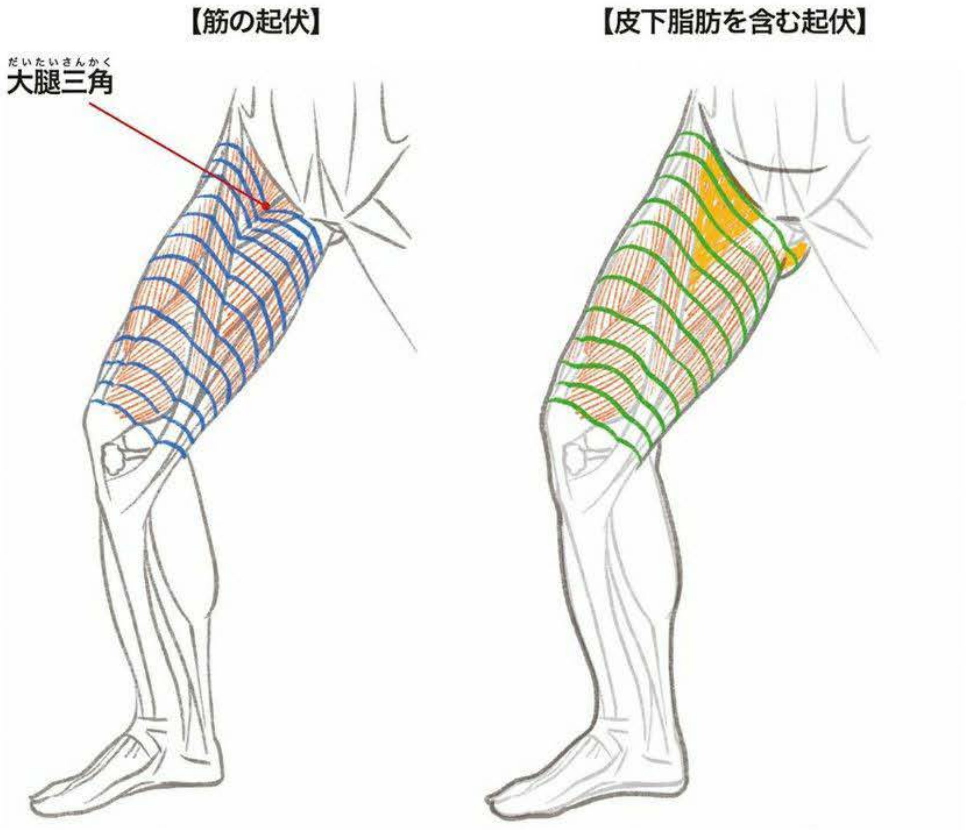
下肢の重心



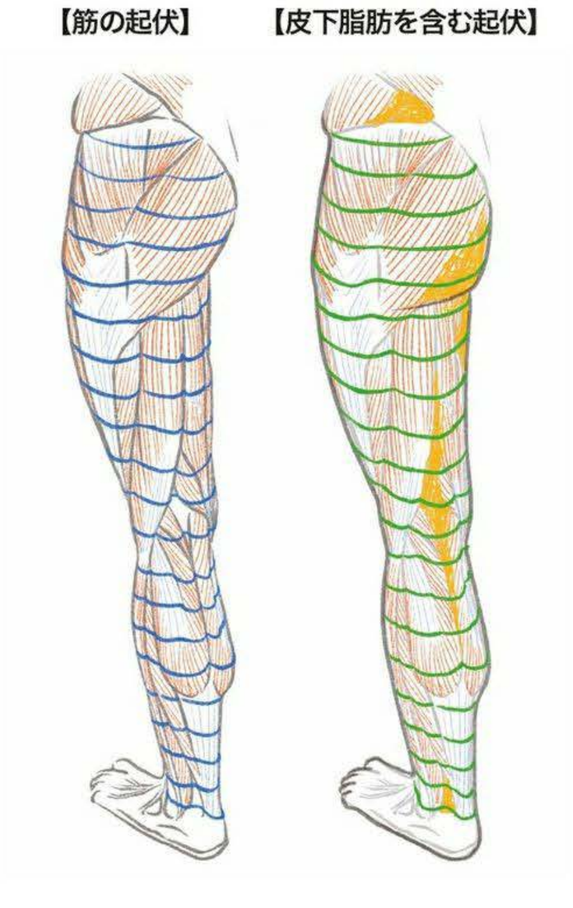


股関節の位置が体表から判別できれば、立った時の下肢のおおよその重心が導き出せる。
通常の脚（B）では股関節、距腿関節を結んだ線上に膝関節の中央（赤点）がおおよそ重なる。X脚（A）やO脚（C）では膝関節の中央からずれる。ちなみのこの線は、膝下から足首までを占める脛骨の傾斜をチェックするのにも有益である。

大腿の起伏



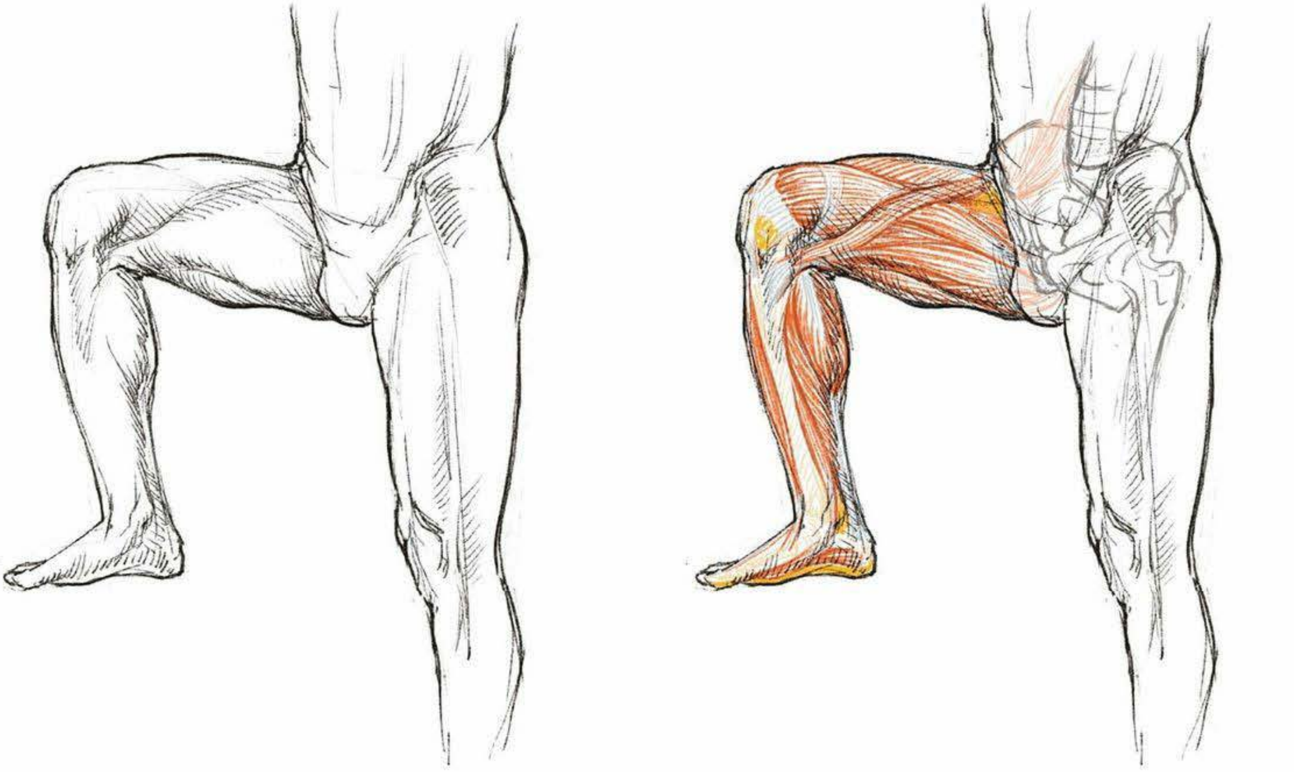
脚の付け根には、大腿三角と呼ばれる三角形にくぼんだ領域がある。筋の見た目と体表の起伏が大きく異なる箇所の一つで、この部分を満たす皮下脂肪によってなだらかになっている。



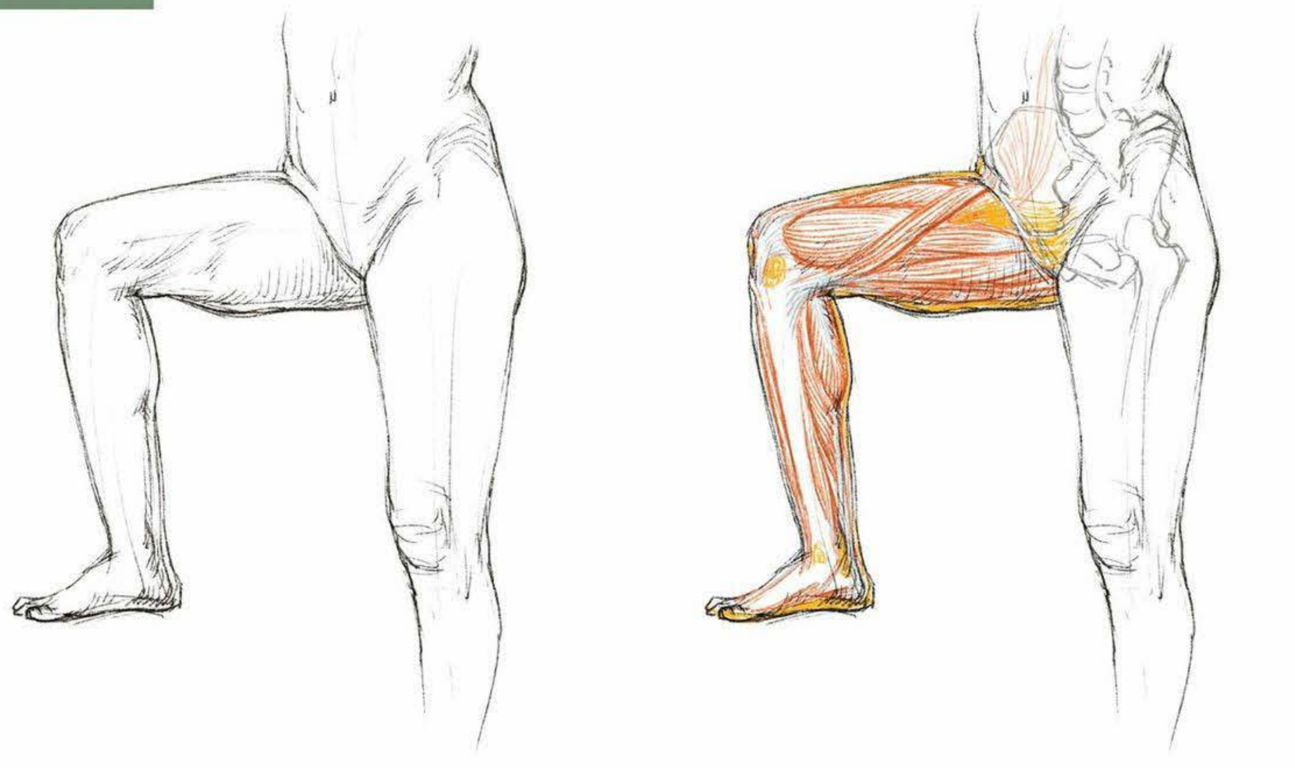
大腿の後面では、殿部と膝窩で脂肪量が増え、筋の見ためと外形が異なっている。

内股の筋配置

男性



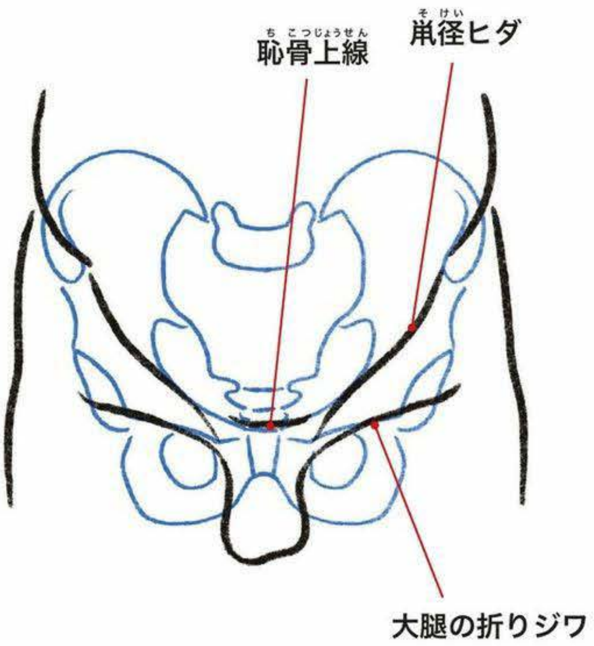
女性



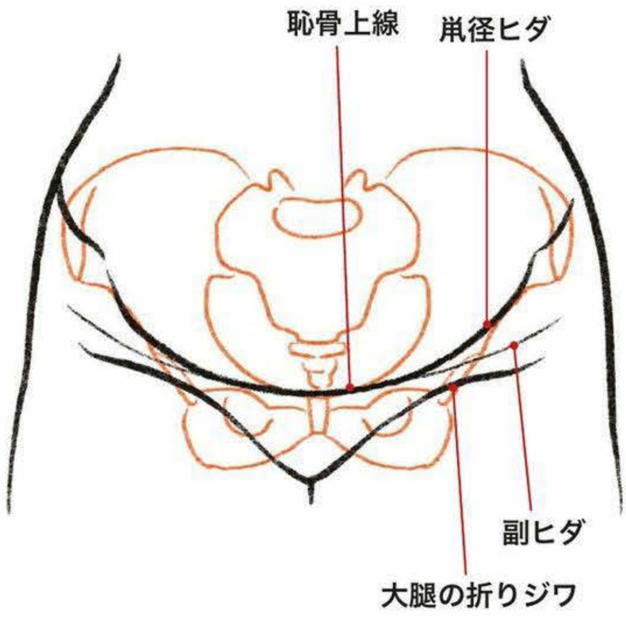
一般的に男性は筋肉量が多く、脂肪が少ない。その結果、起伏が明瞭に観察できる。解剖図に男性像が多いのは、単に体表から筋などの起伏が観察しやすいためである。
反対に、女性は筋肉量が少なく、脂肪が多い。筋の起伏は脂肪によって、さらになだらかになり、丸みを帯びた外形になる。大腿部周辺は特に脂肪の蓄積箇所が多く、筋と体表の印象が異なる。

鼡径部の折りジワ

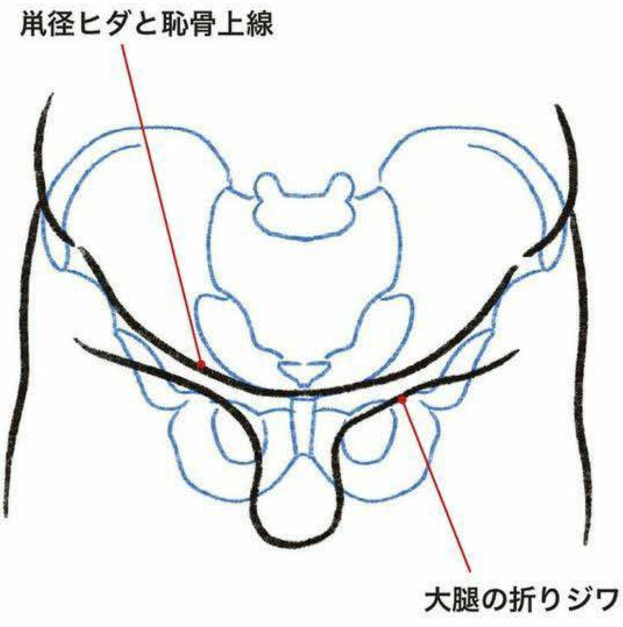
幅の狭い男性の骨盤



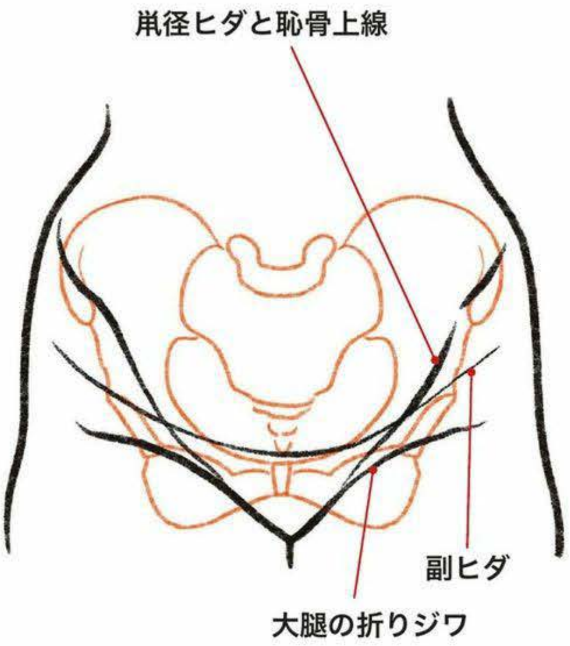
幅の広い女性の骨盤



幅の広い男性の骨盤



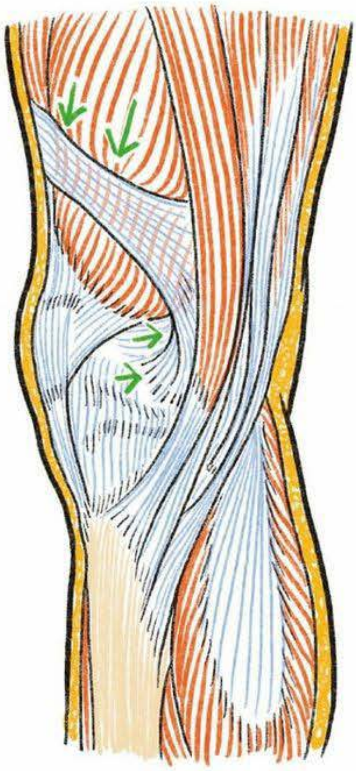
幅の狭い女性の骨盤



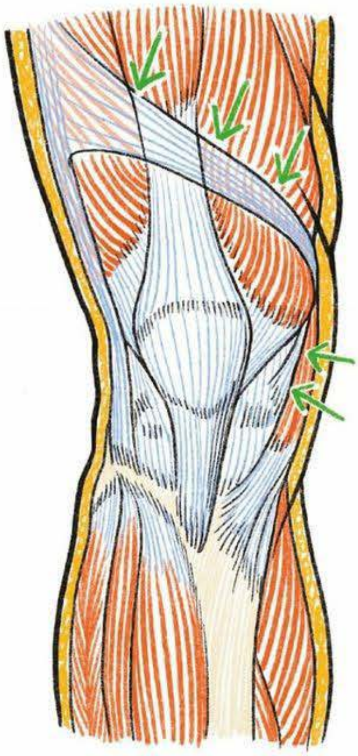
大腿部の上縁にある領域のことを鼡径と言う。
鼡径部のシワやヒダは美術解剖学では脚の付け根に溝を作る鼡径ヒダが有名だが、実際には複数のシワがあって見誤りやすい。

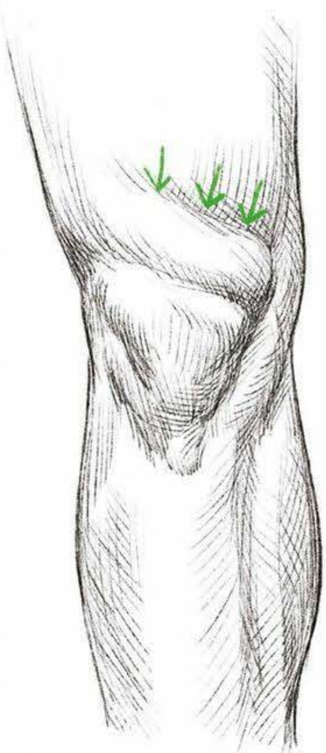
リシェ支帯

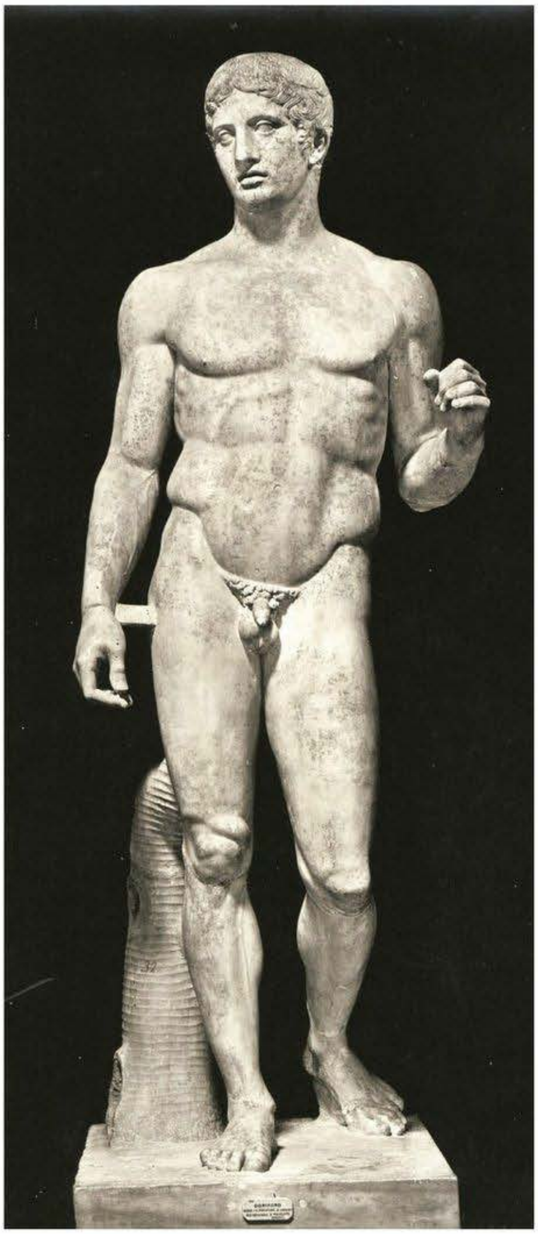
内側面



前面





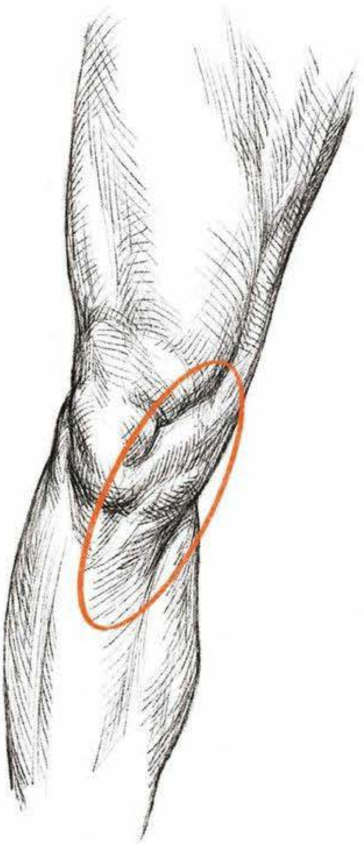


古代ギリシャ彫刻
『ドリュフォロス』に
表現されたリシェ支帯

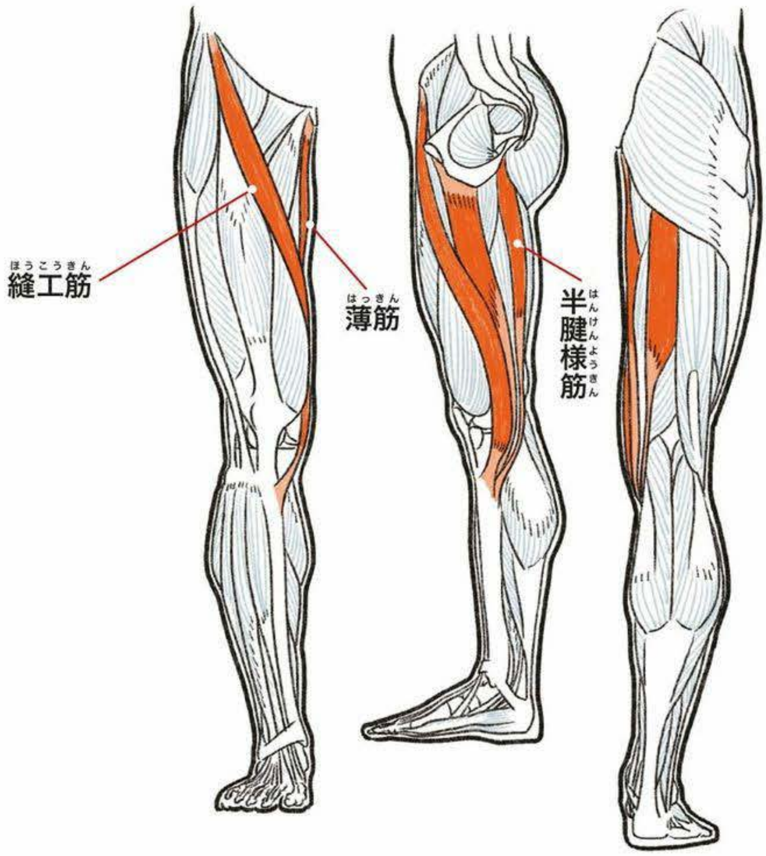
リシェ支帯とは、美術解剖学でしか解説されない構造で、19 世紀末にポール・リシェという美術解剖学の先生が実際に解剖して確認し、解説した構造のことである。大腿筋膜の弓状支帯や、広筋の支帯とも呼ばれる。膝の上の大腿四頭筋を押さえつける筋膜の線維（上図 緑矢印）で、膝に力を入れると見えなくなる。この溝は、古代ギリシャ彫刻から表現されていたが、リシェが解説するまでよくわかっていなかった。

鵞足、膝小僧

斜め前方から見た右脚の鵞足

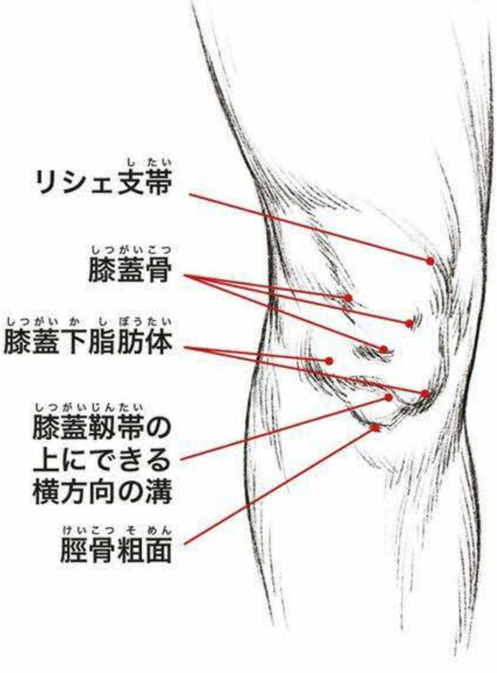


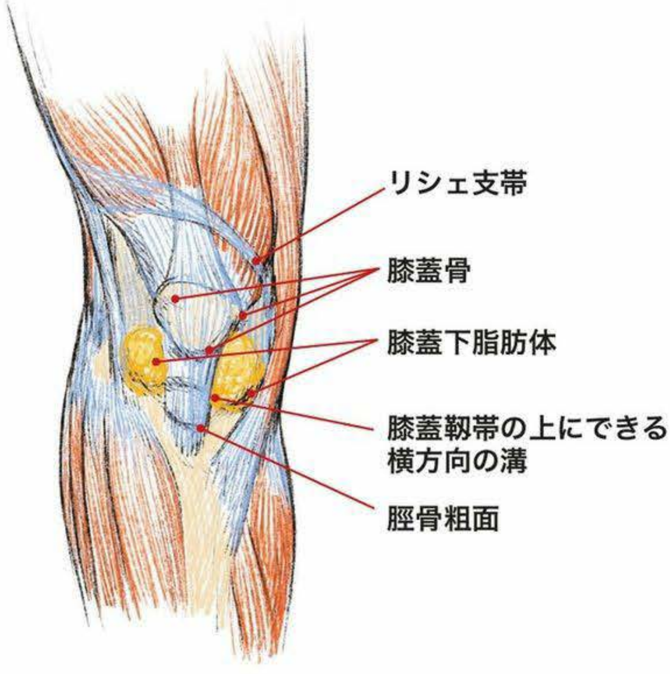
鵞足の筋配置



膝の内側面の膨らみを「鵞足」と言う。鵞足は、縫工筋（前方）、薄筋（中央）、半腱様筋（後方）の３つの筋で構成され、それぞれ上にたどると脚の付け根の上外側、下内側、中間後方に散るように付着する。

女性や子どもの膝は、顔状に起伏していることがあるため「膝小僧（Knee cap face）」と呼ばれる。膝小僧を解剖してみると図のようになる。





反張膝

通常の膝関節



反張膝



反張膝

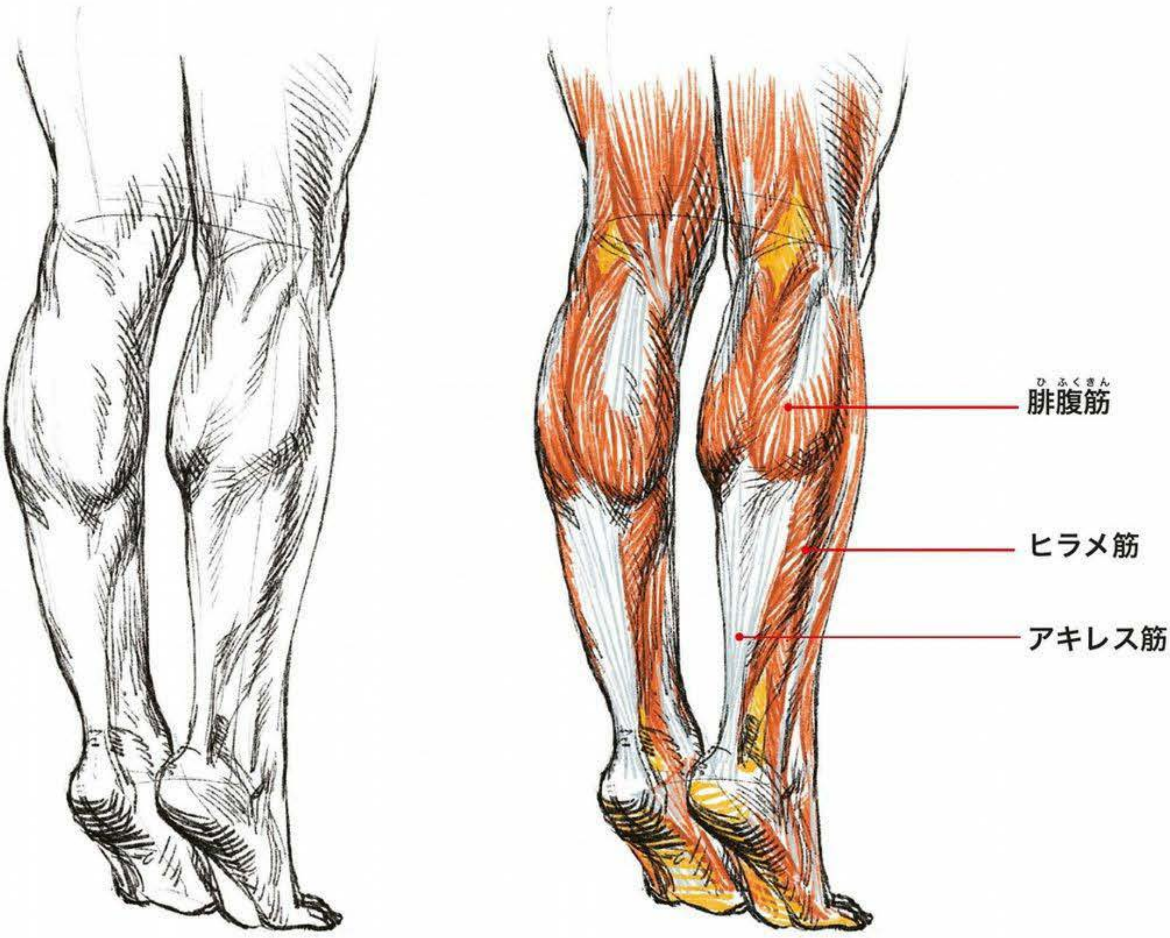


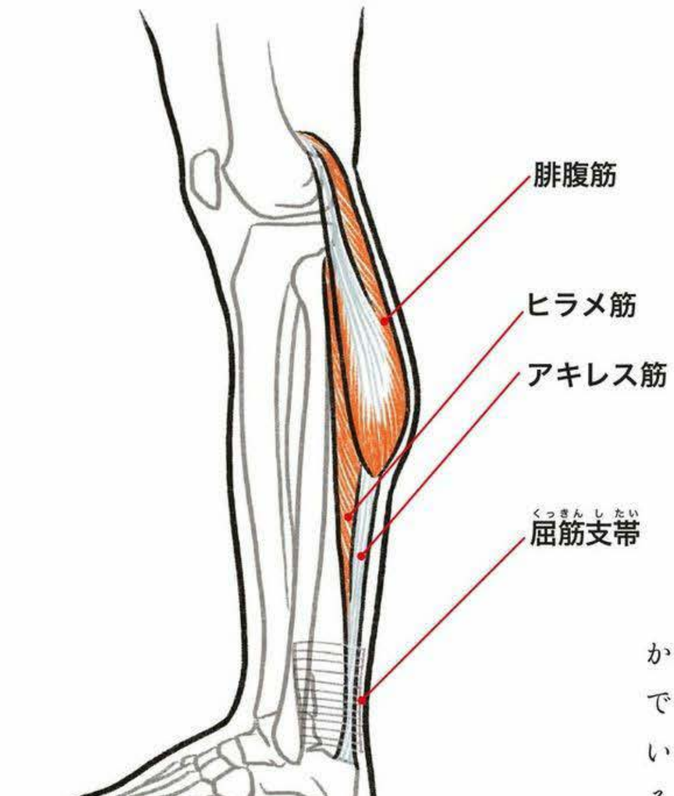
通常の膝関節



膝の過伸展のことを反張膝と言う。肘の過伸展と同様に特に子どもと女性で見られる。男性でもダンサーなど体の柔らかい人で見られる。つまり、性差とは関係がない。
美術では片足重心などの立ち姿勢で表現される。

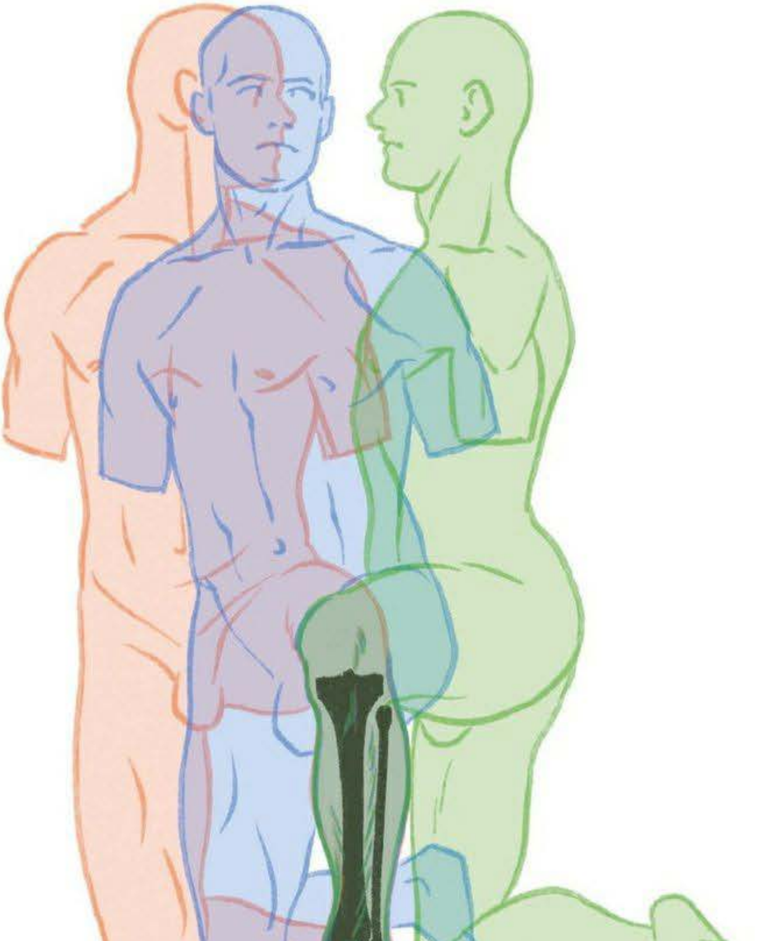
アキレス腱のくびれ



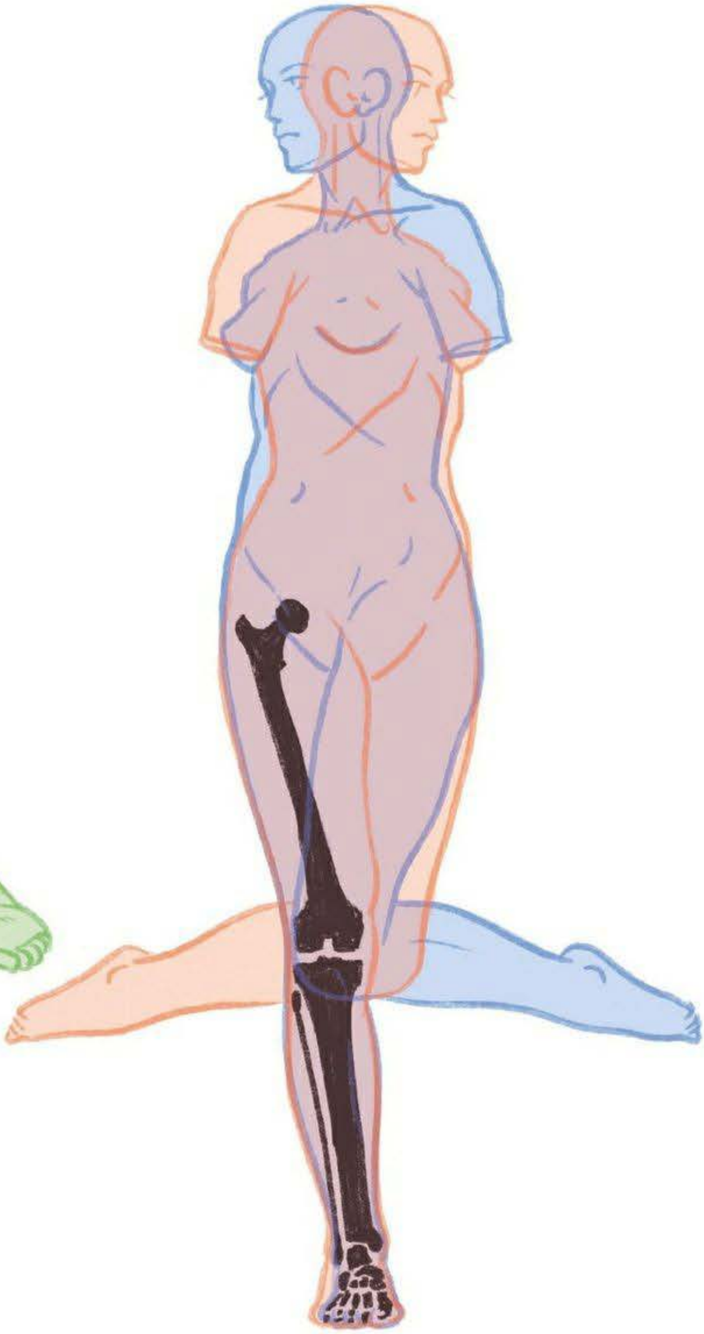


かかとで束状の起伏を作るアキレス腱は、ふくらはぎでは平たい膜状が、かかとでは束状になってくびれている。これはアキレス腱自体がねじれて細くなっているためと、屈筋支帯と呼ばれる強靭なコラーゲン線維が上から押さえつけているためである。

下腿(かたい)の回旋



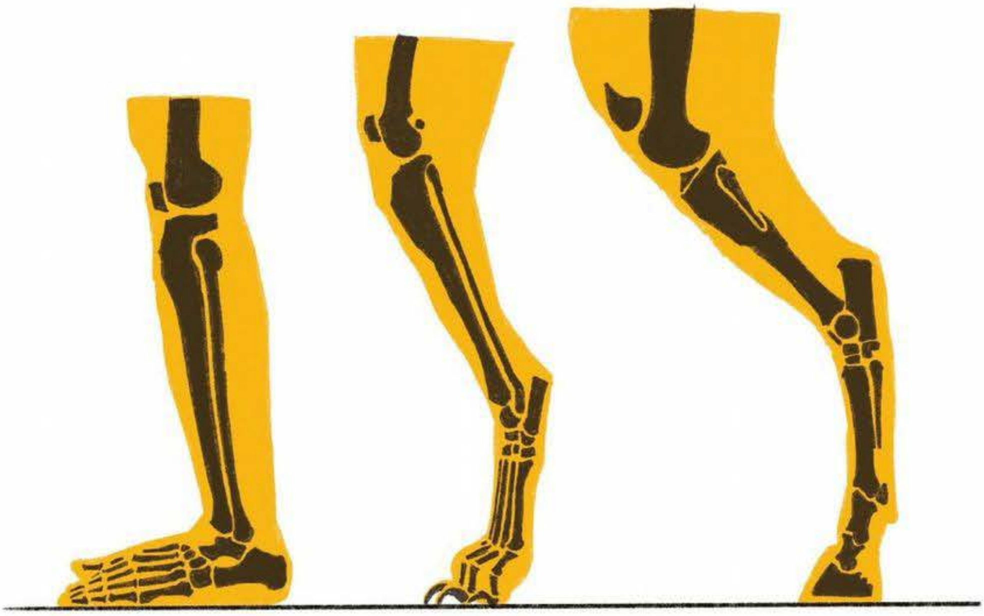
膝を曲げた時の下腿の回旋



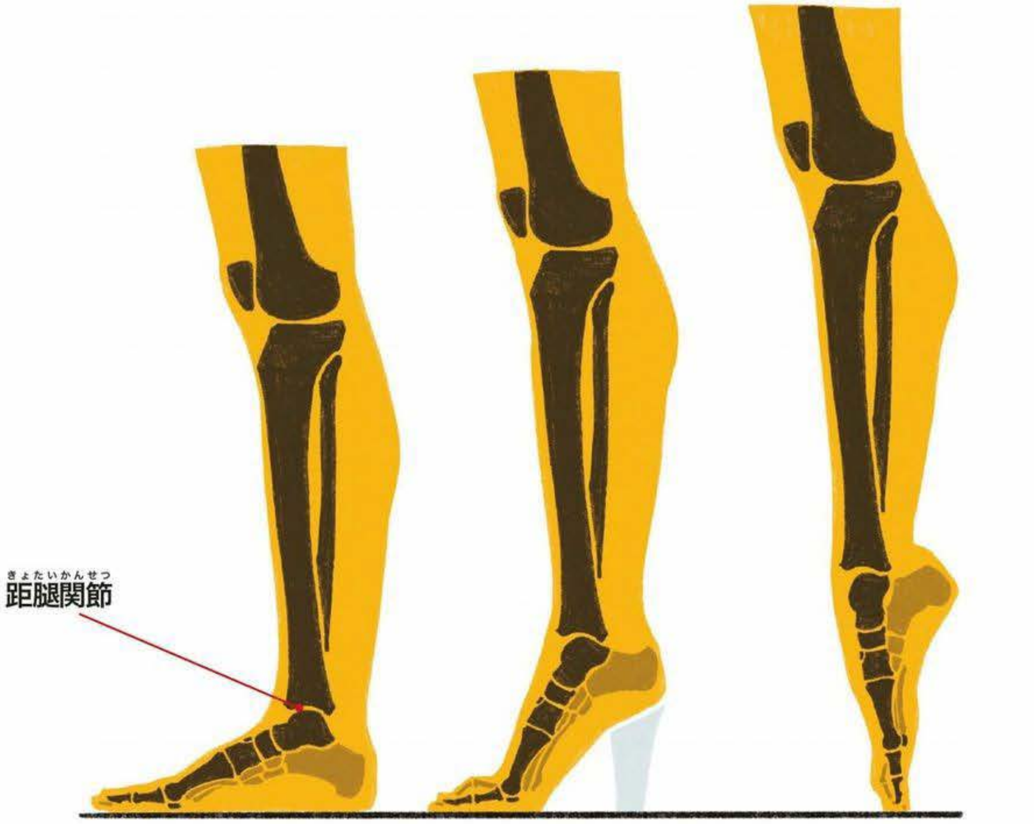
膝を伸ばした時の下肢の回旋

膝から下の下腿は、膝を伸ばしていると回旋しないが、膝を曲げると関節が緩んで回旋する。
膝を伸ばした状態だと、膝関節の骨の接触が緊密になり、大腿と一緒に回旋する。

足首の角度と歩行様式



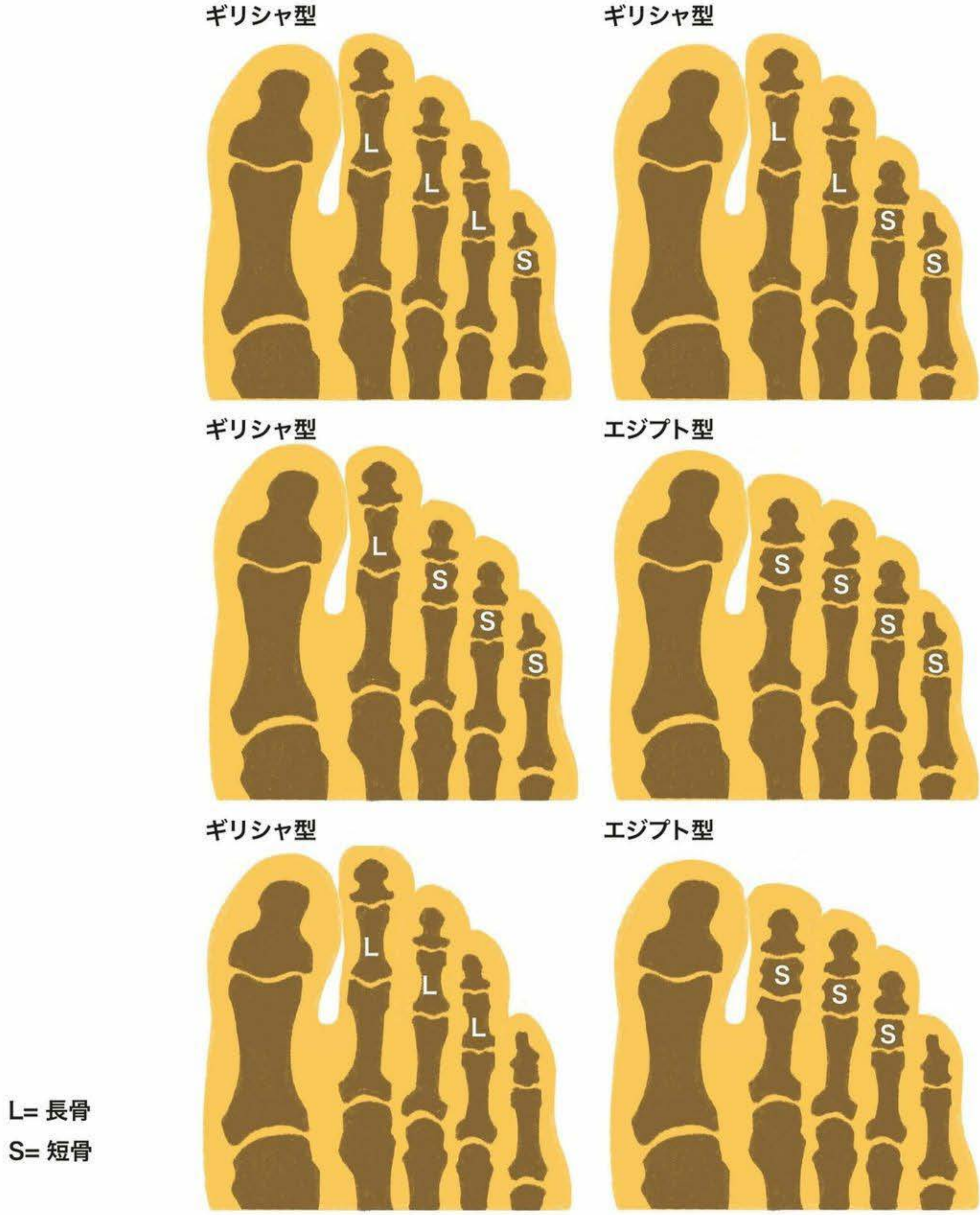
チンパンジーの脚 蹠行性　イヌの脚 指行性　ウマの脚 蹄行性



通常時の歩行　ハイヒールの歩行　バレエの一時的な歩行

動物の歩行様式は大まかに分けて、かかとをつけて歩く蹠行性、指先で歩く指行性、爪先で歩く蹄行性がある。人間は、場合によってこれら全ての歩行を行う。この動作は主に足首の距腿関節が関わる。

爪先のバリエーション



親指（母趾）よりも人差し指（第二趾）が長い爪先のことを「ギリシャ型」、親指の方が長い爪先を「エジプト型」と表現することがある。古代ギリシャと古代エジプトの彫刻の様式に由来する俗称だが、骨格で比較すると中節骨（第二関節の趾骨）が大きく異なる。
下段の二つの図は小指（第五趾）の末節骨と中節骨が癒合したタイプで、日本人に多い。（Le Minor et al., 2016を改変）



Part3

解剖 クロッキー集

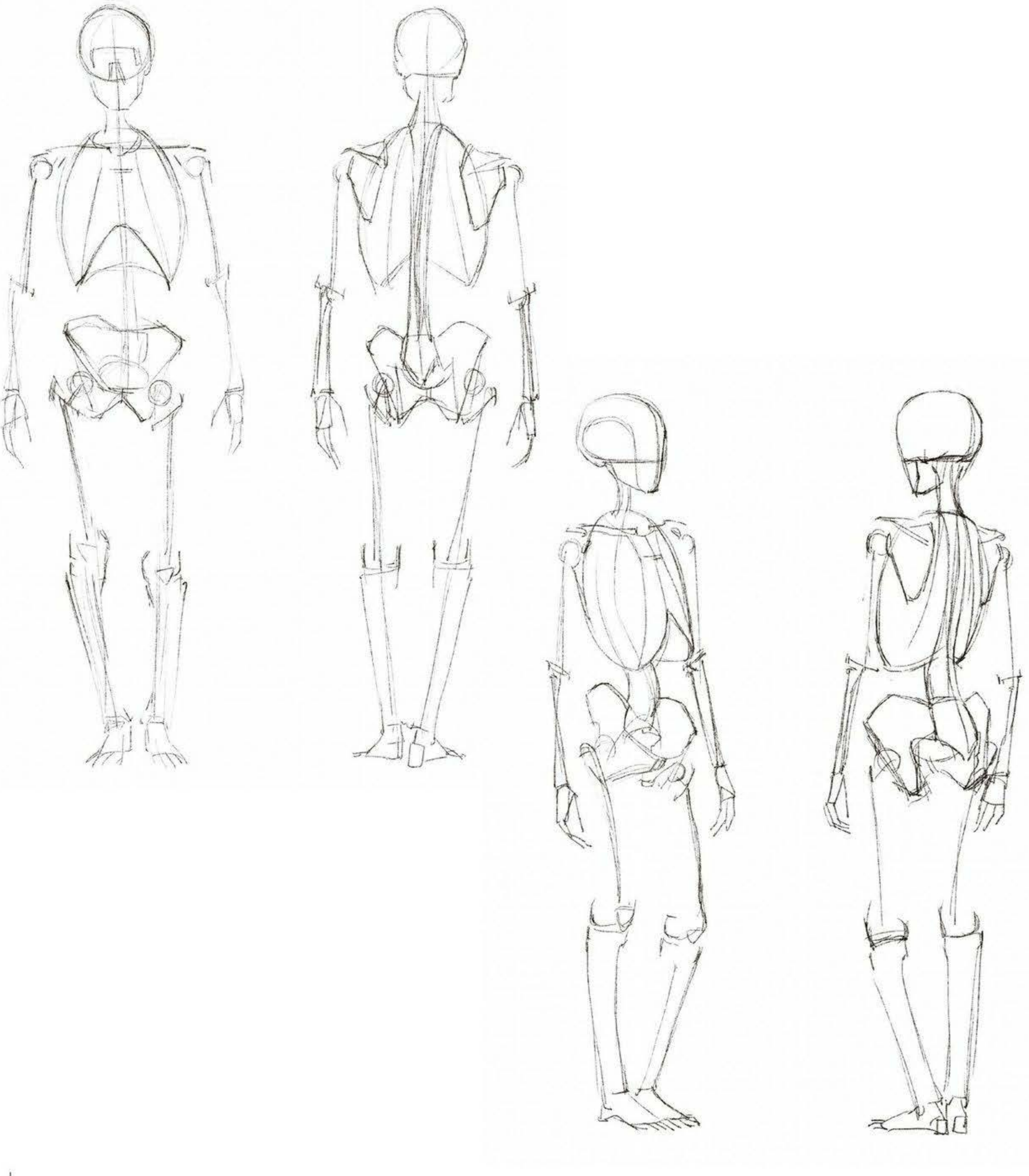
美術解剖学で学んだ知識は、基本的には作品の草案段階に用いられる。ここでは草案段階、すなわちラフやエスキースなどに応用可能で、画力を上げる練習に最も一般的なクロッキーの方法と見方を紹介していく。



解剖クロッキーの方法

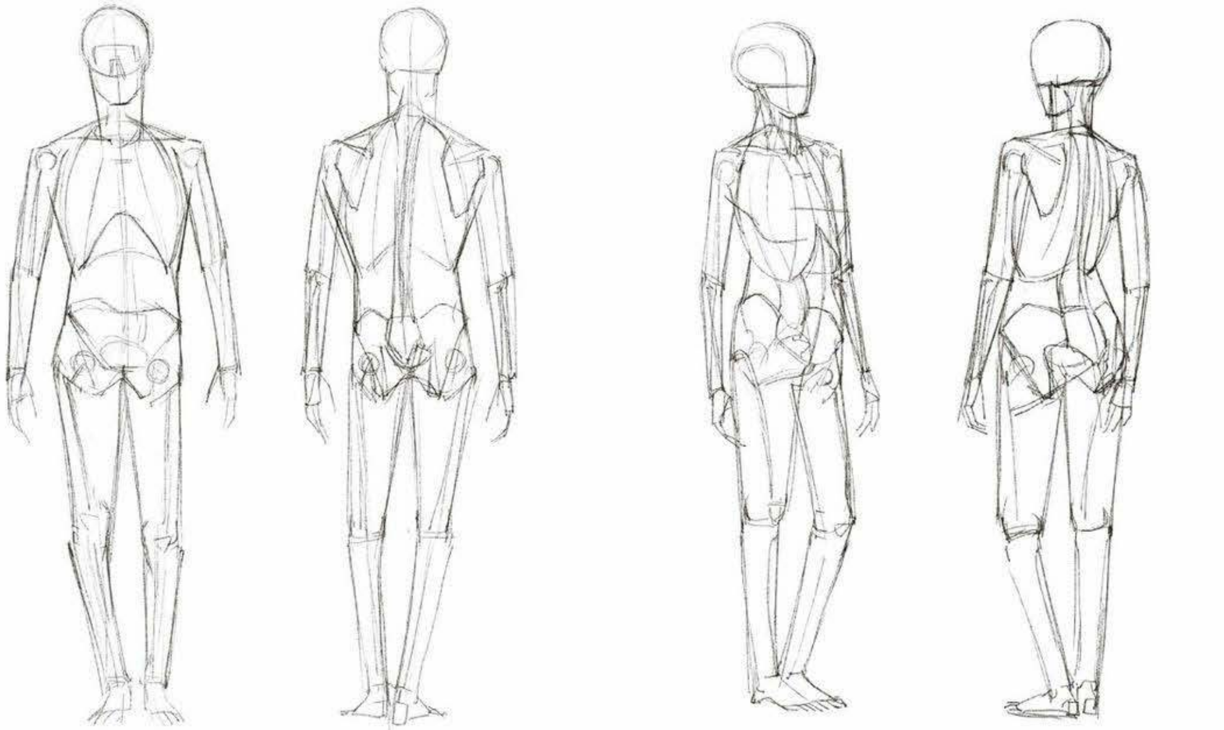
1 簡易骨格を描く

頭部や胸郭、骨盤などの骨性の容器はボリュームで捉える。細長い骨は、骨の長さと関節の膨らみ、筋の付着部の出っ張りが描けていると良い。最初はモデルや写真などを見て練習し、慣れてきたら自由なプロポーションで描いてみよう。描く時は肩の力を抜いて、おおらかに捉えると良い。



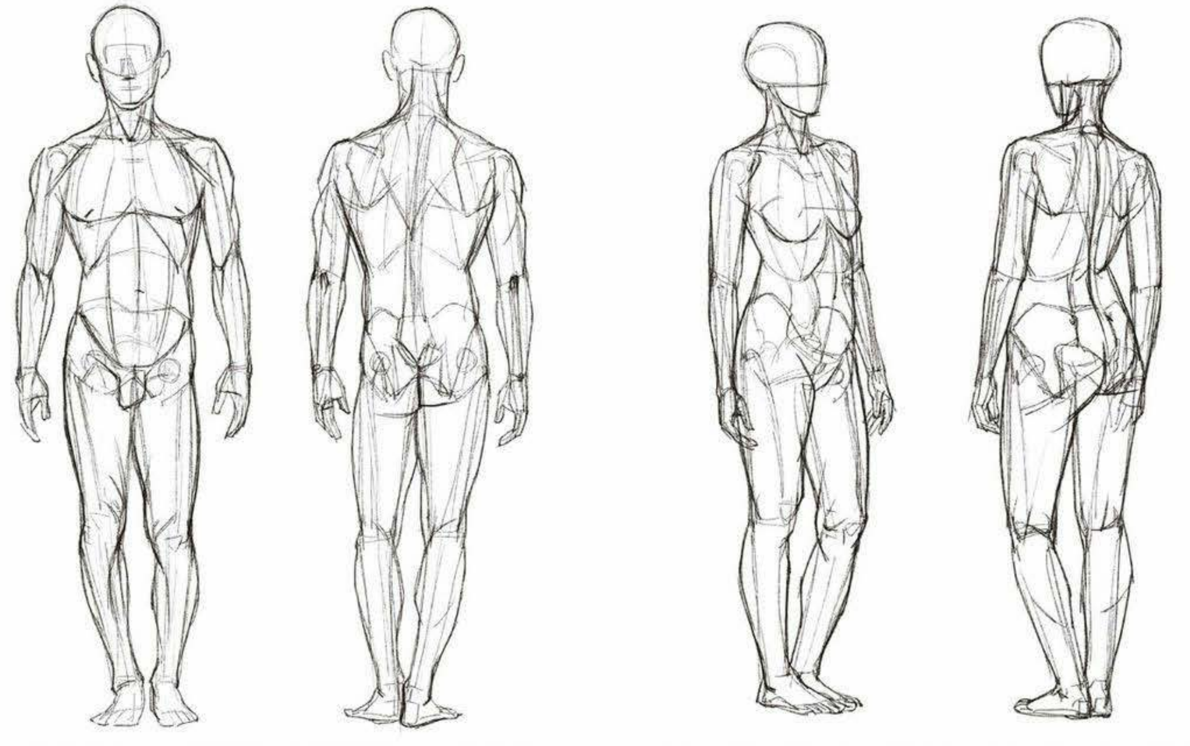
2 筋の土台を描く

輪郭を作る筋、または骨から骨の出っ張りまでを、なるべくまっすぐな線でつなぐ。
この体型は、その骨格で最も痩せた状態の体型に近い。

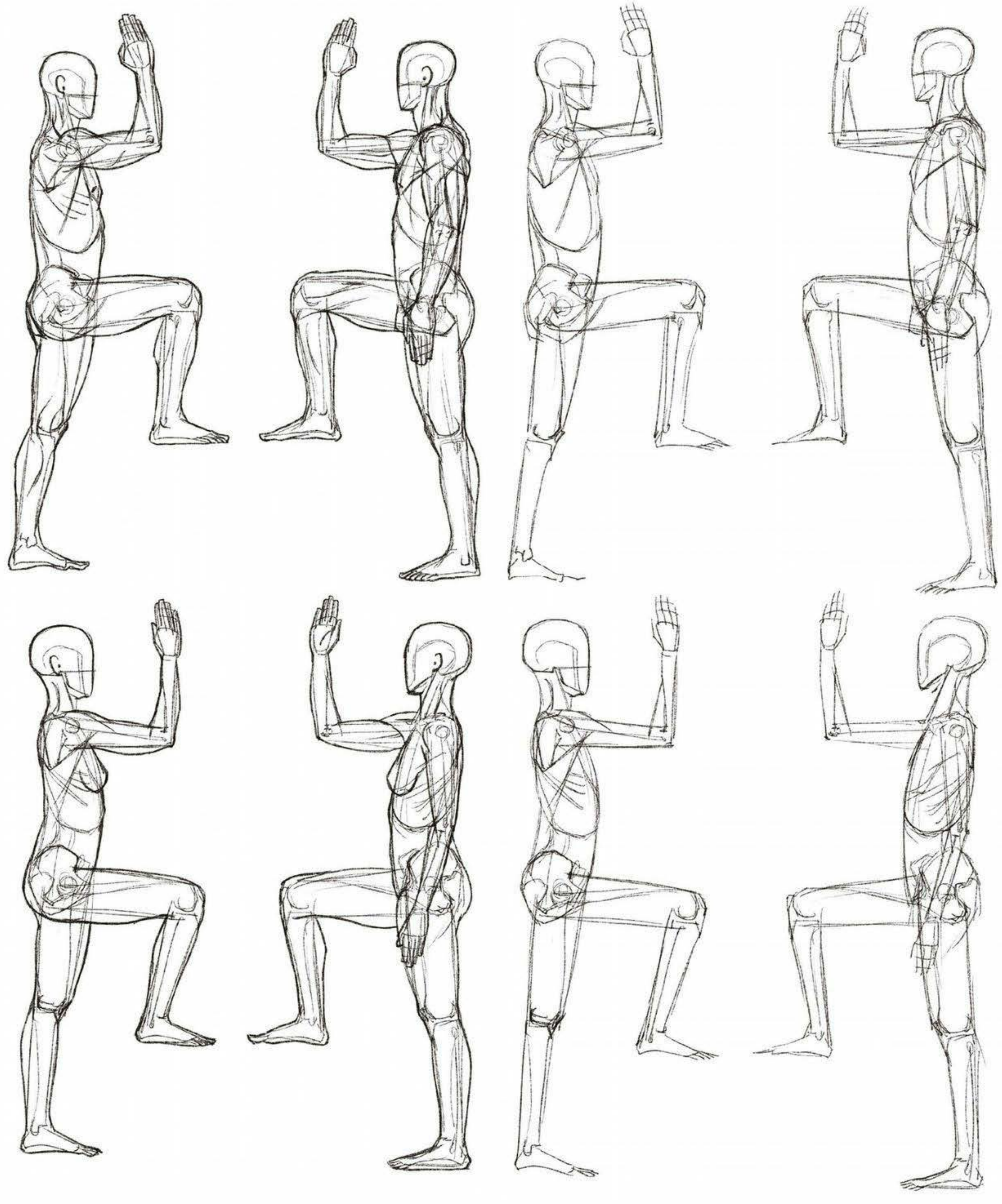


3 筋の起伏を描く

2で描いた土台に肉付けをする。筋を強調して膨らませれば体格が良くなり、薄く肉付けすれば女性体型や痩せ型になる。筋の間のくぼみは、2で描いた土台よりも低くならない。

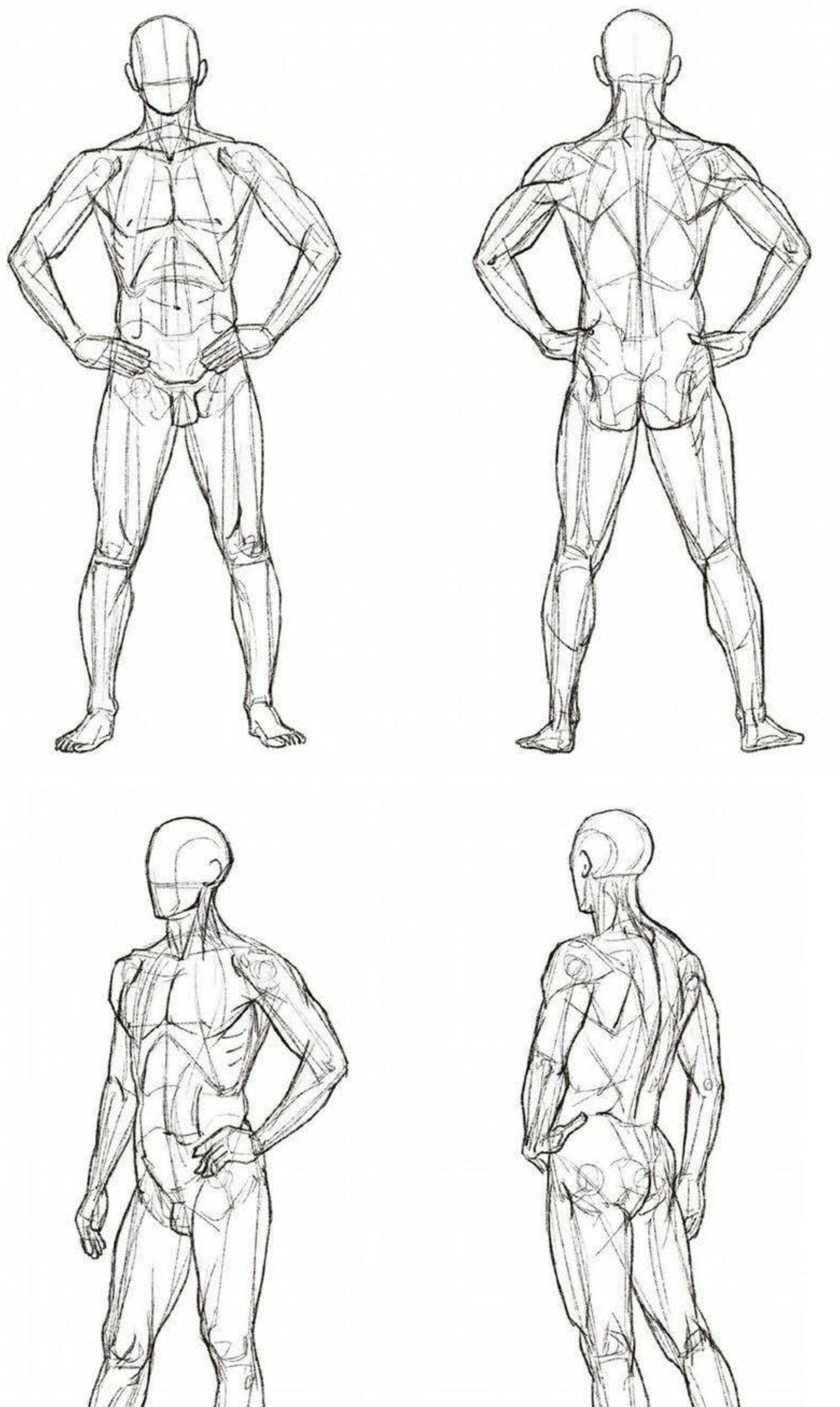


腕と脚のプロポーションを見る姿勢



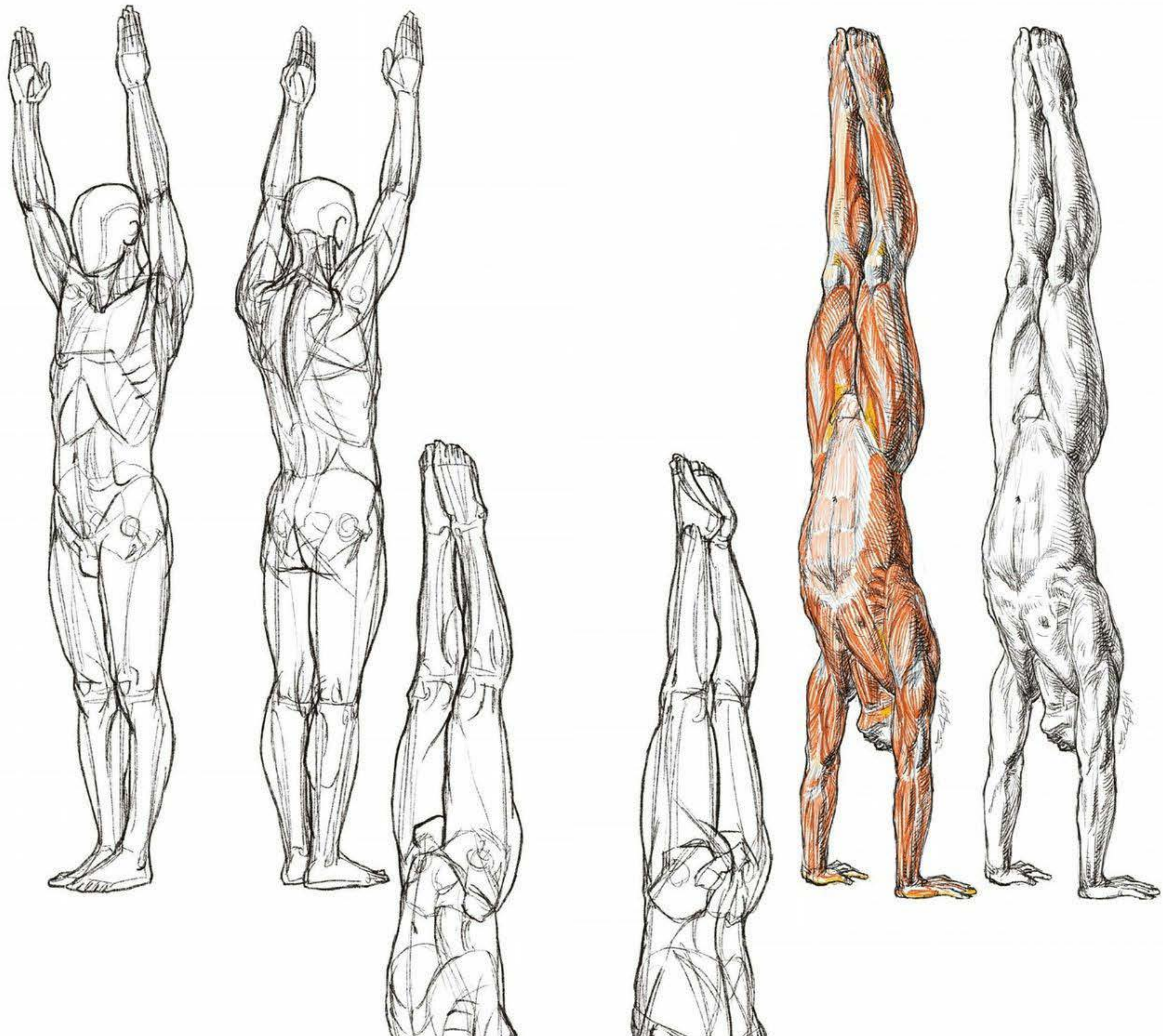
肘と膝を前方に出して 90 度に曲げた姿勢は、側面から見た時のプロポーションの解説に使うことが多い。特に上肢と下肢の長さの違いが明瞭になる。前に出した腕の指先は一般的に頭頂よりも高くなるが、長身ではより高く、短身ではより頭の高さに近づく。前に出した脚の足底は、おおよそ膝下のライン辺りにあるのが一般的だ。これは長身になると下がる。

ヒーロー立ち



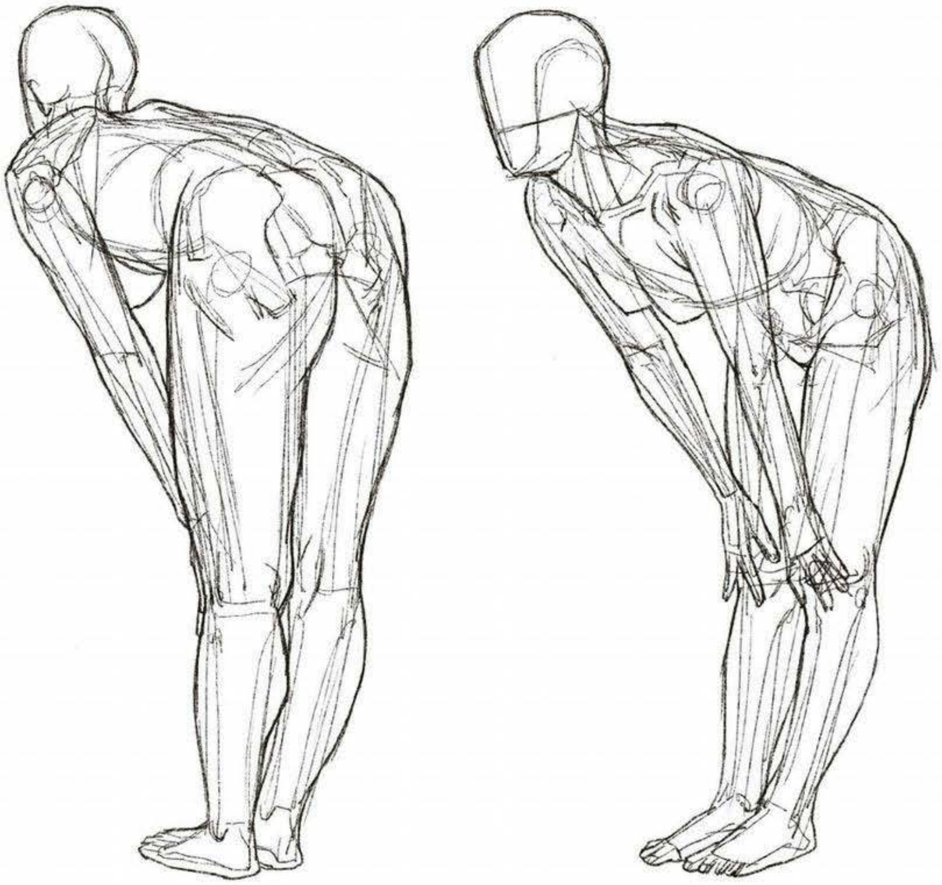
腰に手を当て、胴体の逆三角形の輪郭を強調する。この姿勢で大きく息を吸い込むと、さらにポーズが強調される。

腕を上げた姿勢と逆立ち

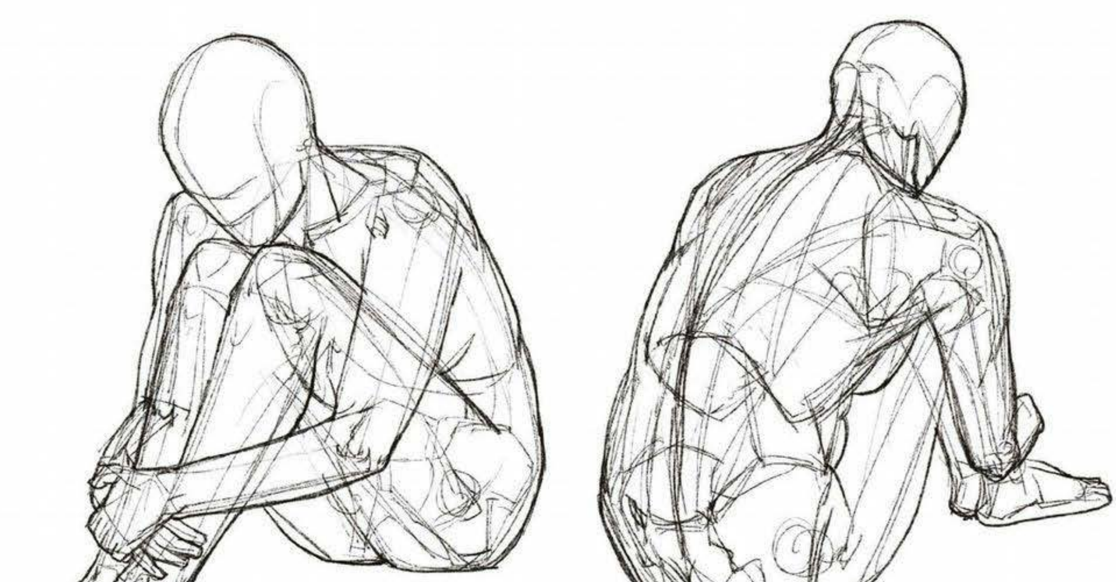


２つの姿勢の外形の変化は、軟部組織にかかる重力の影響である。逆立ちした時には太ももの筋がたるんで下方に移動する。動態は腹部内臓によって胸郭が押し広げられ、逆に下腹部は細くなる。これらの特徴は水泳の飛び込みの際にも現れる。肩や背中の上肢の筋は体重を支えるために収縮して起伏が明瞭になる。逆立ちを描く場合には、画面を時々、逆さまにしてチェックすると良い。

前屈みの姿勢

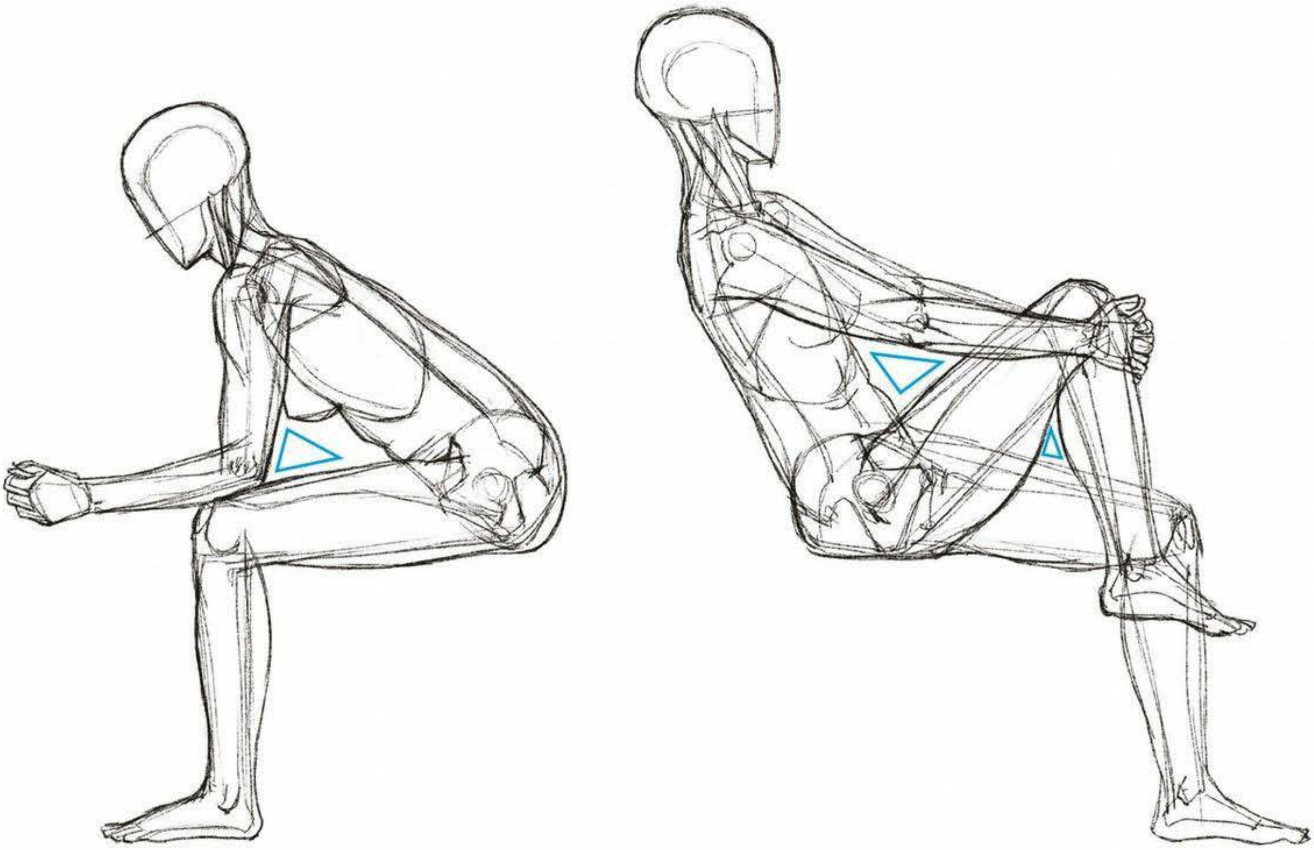


前屈み：両手で膝を押さえる。肘も膝もどちらもまっすぐで、胴体は脚との距離を調整する。

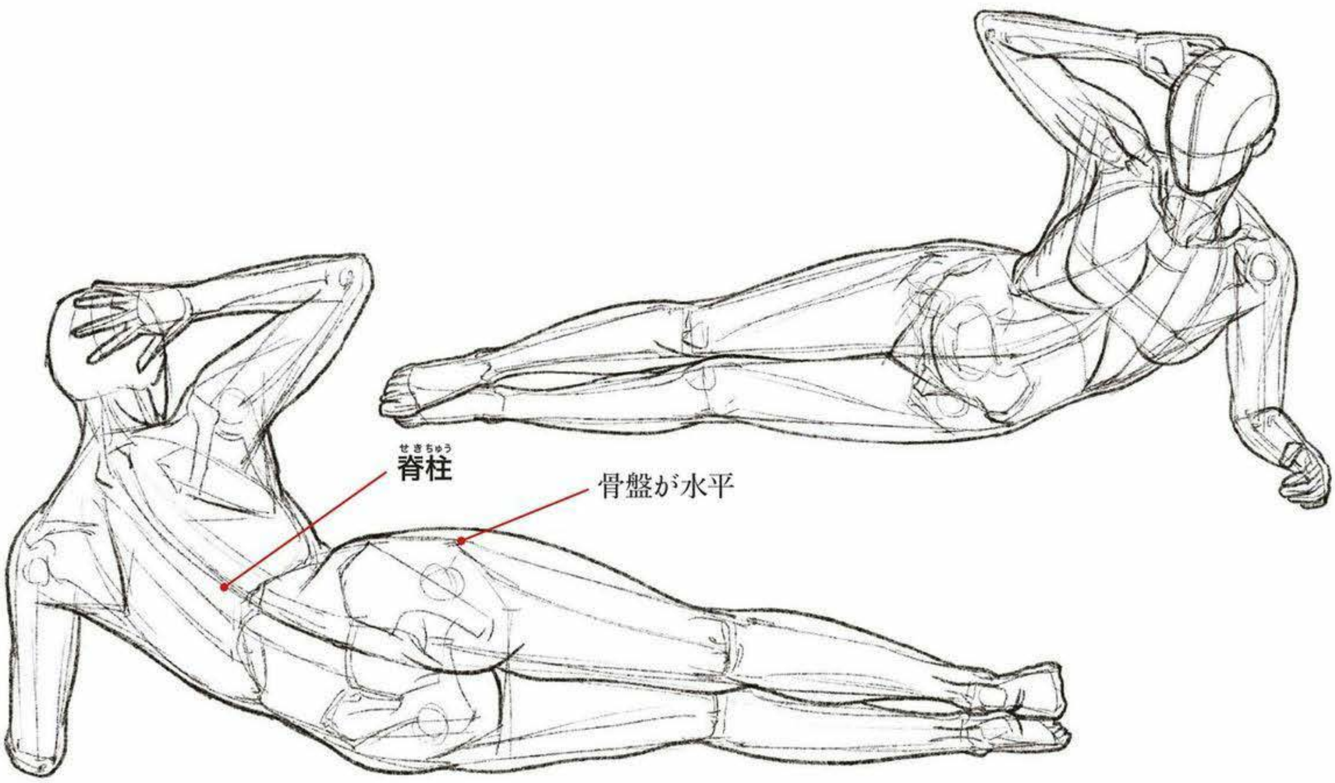


体育座り：膝を曲げると、胸腹部と大腿部を密着させることができる。

座った姿勢と寝転んだ姿勢

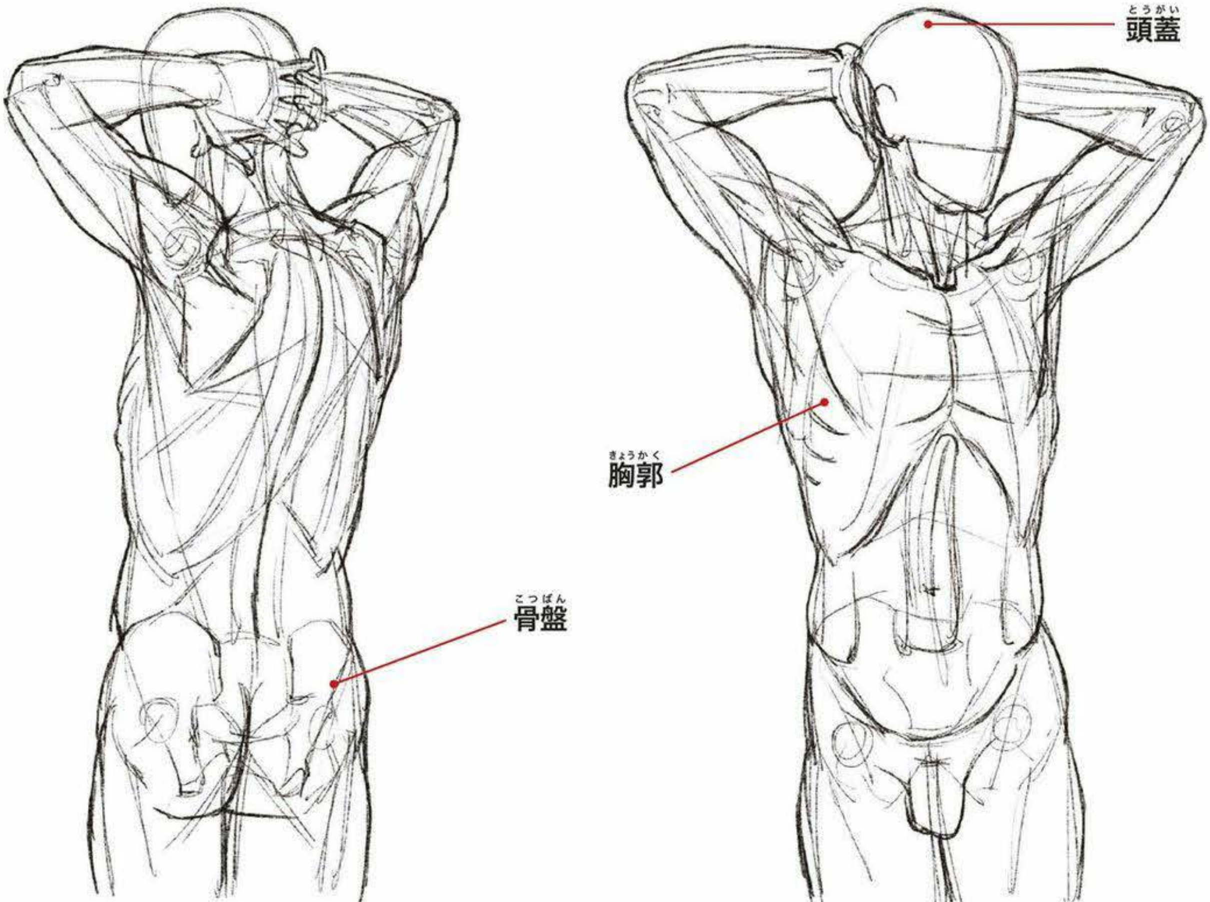


座る：曲がった肘や膝、四肢の間をつなぐ胴体によって三角形の隙間が現れやすい。明瞭な図形は姿勢を捉える際の指標として便利である。

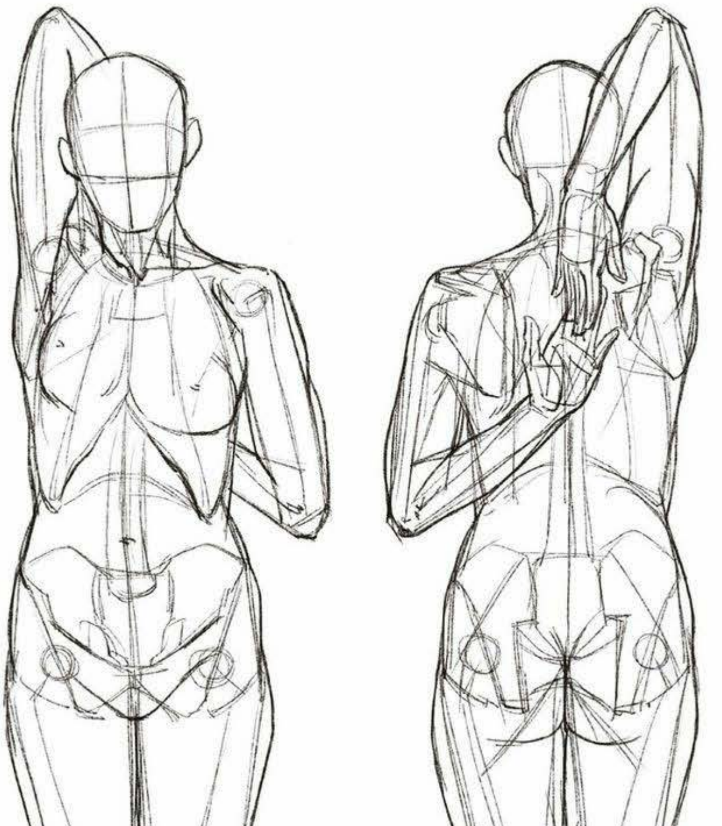


横たわった姿勢：横たわった姿勢では脇腹や腹部が重力によってたわむ。脊柱は骨盤が水平の時に、頭部が垂直まで曲がる。

胴体をひねった姿勢、背中で手に触れた姿勢

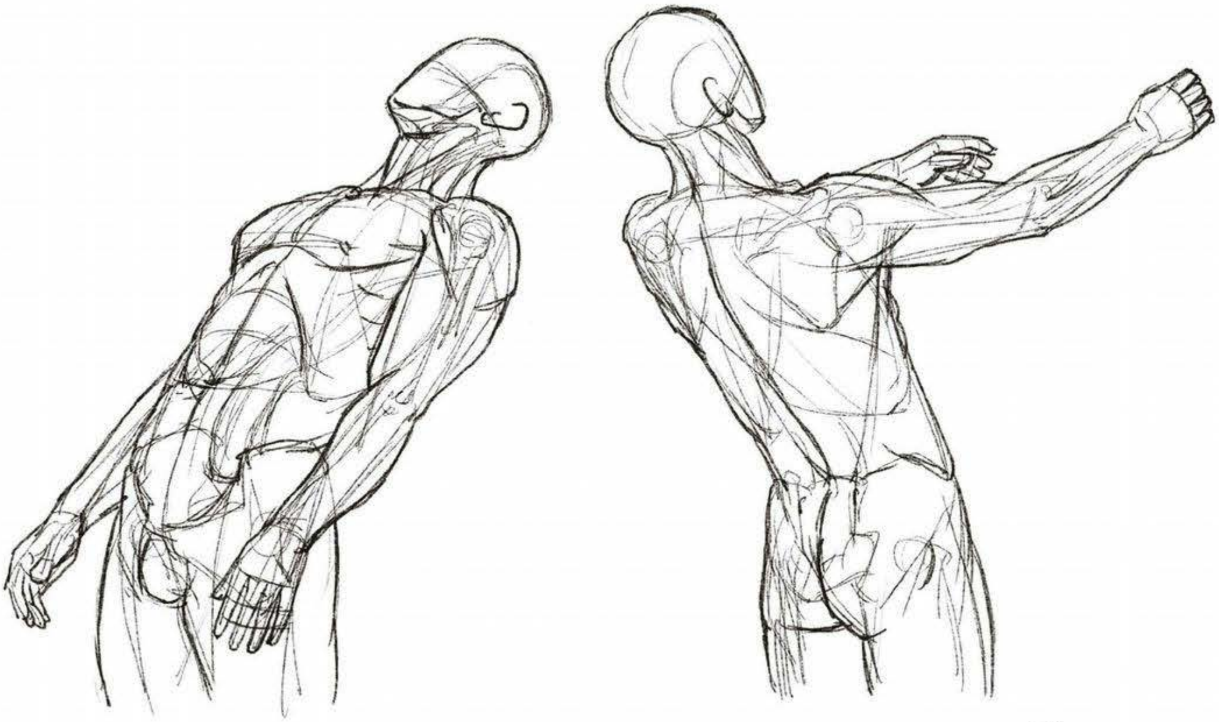


胴体をひねる：まずは骨盤、胸郭、頭蓋の向きをチェックし、その後、軟部組織で覆われた頸や腹部をつなぐと形を捉えやすい。

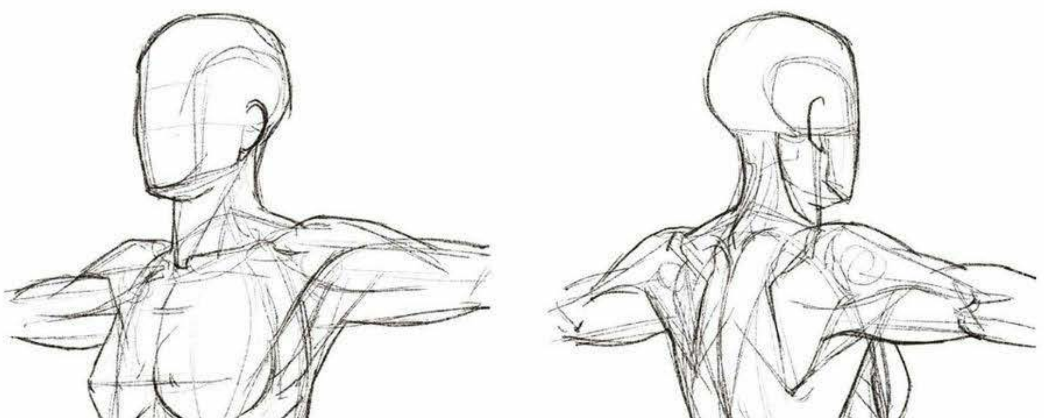


背中で手に触れる：前方（図左）では、男女共に乳頭の高さの左右差が最大になる。後方（図右）では腕を上げた側で肩甲骨が上方に回旋し、腕を下げた側では、肩甲骨が後方に強く出っ張る。

のけぞった姿勢、両腕を広げた姿勢

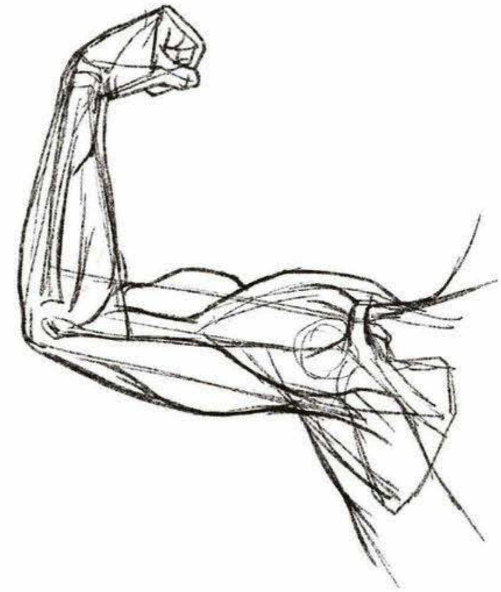


のけぞる：上記ののけぞった姿勢は、前方では胴体の視点がアオリになり、後方では俯瞰になる。倒れそうな姿勢ではバランスを取るために腕が前に出る。前に腕を出さないと足で踏ん張った印象になる。

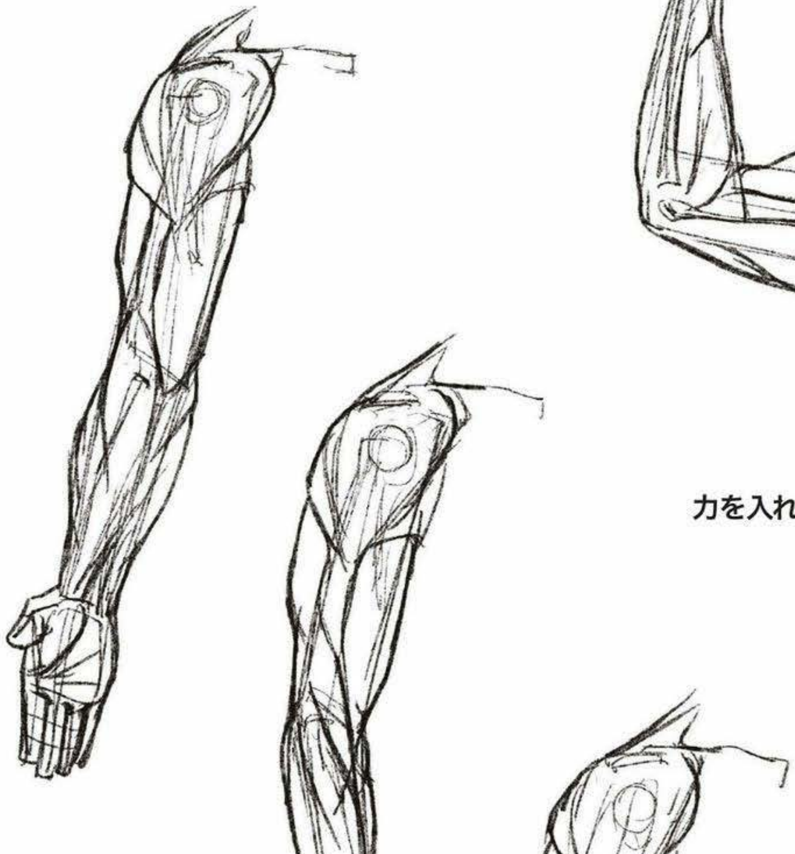


両腕を広げる：腕が胴体に重ならないため、胴体の形をチェックするのに都合が良い。腕が水平に来るまでは肩甲骨の位置がほとんど変化しない。3DCG のキャラクター造形も腕を広げた姿勢で作られることが多い。

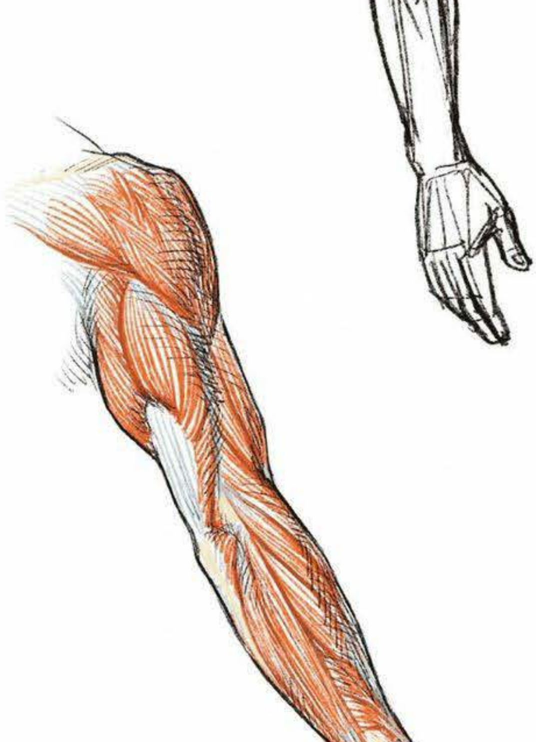
上肢の解剖クロッキー



力を入れて肘を曲げた時の後面

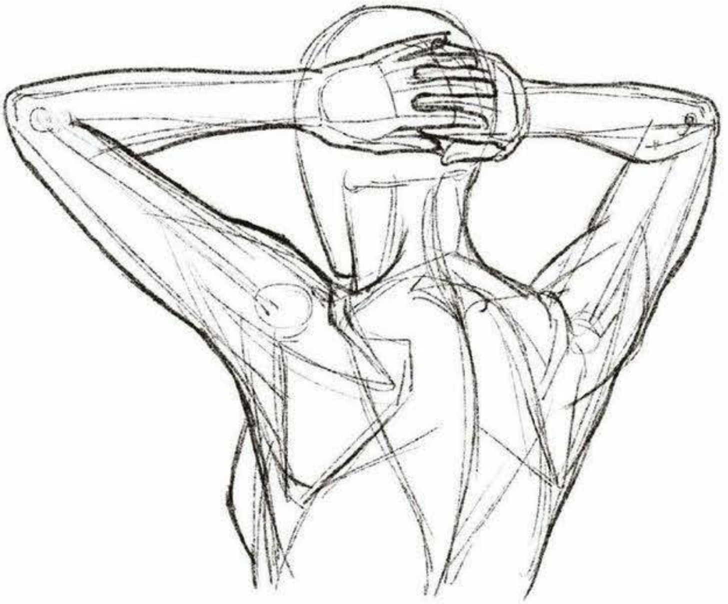


◀左上：解剖学な姿勢
中央：自然な姿勢
左：力を入れた姿勢

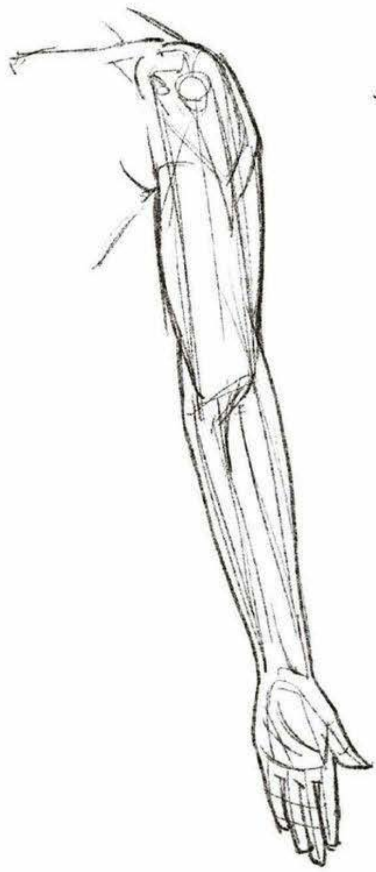








上：後頭部で手を組んだ時の斜め左前方
下：後頭部で手を組んだ時の斜め後方



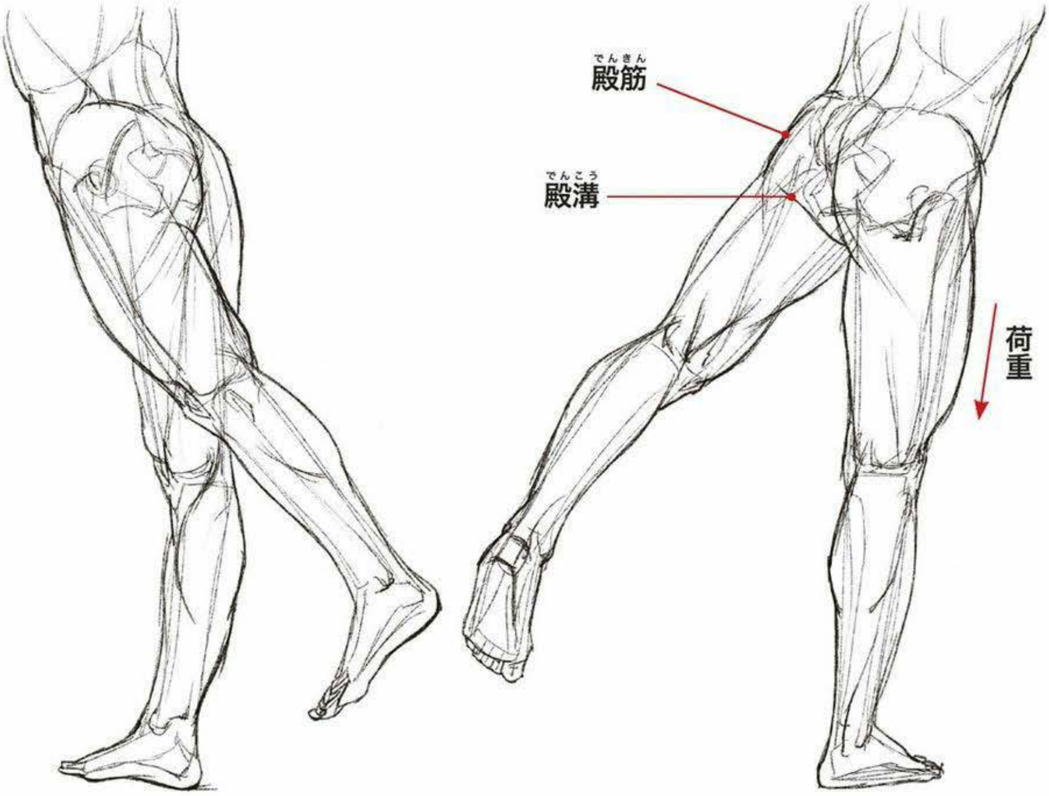
解剖学的な姿勢



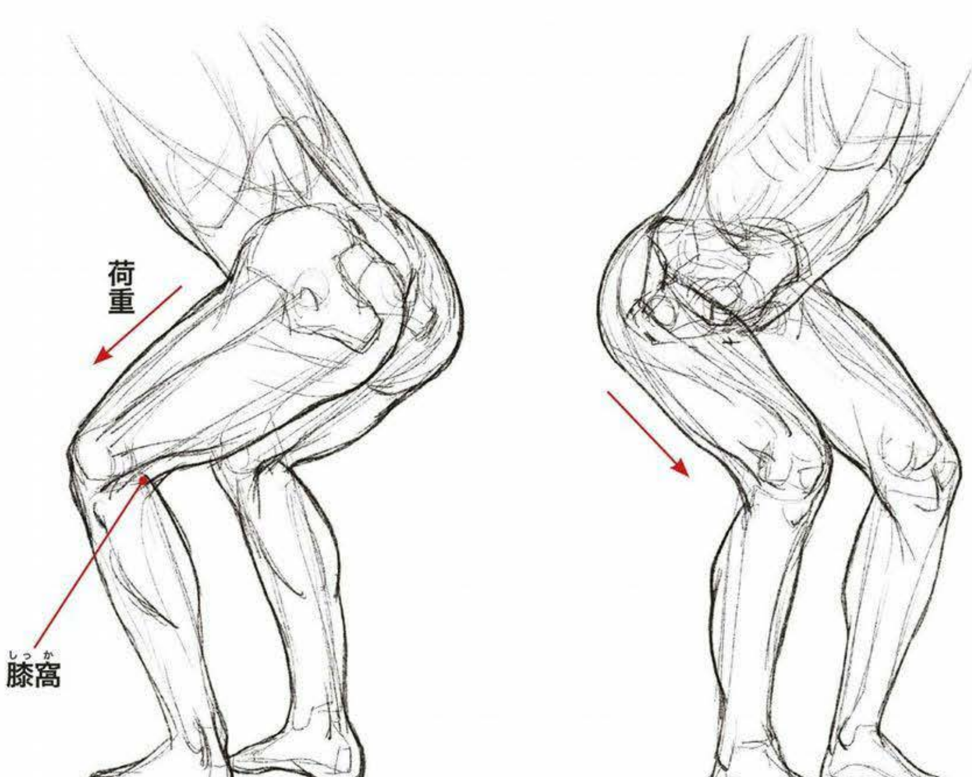
自然な姿勢



下肢の解剖クロッキー



脚を後ろに引いた姿勢では、殿部に力が入る。脚を後ろに引いた側では、殿筋が最も収縮し、殿溝が見える。上図の角度はややアオリになる。反対側の脚では、バランスを取るために腰から膝にかけて力が入る。



かがんだ姿勢では、不安定になった膝関節を安定させるため、大腿部の前面と後面に力が入る。太腿の周囲には筋の溝が強く現れ、膝窩が周辺の腱の出っ張りによって強くくぼむ。





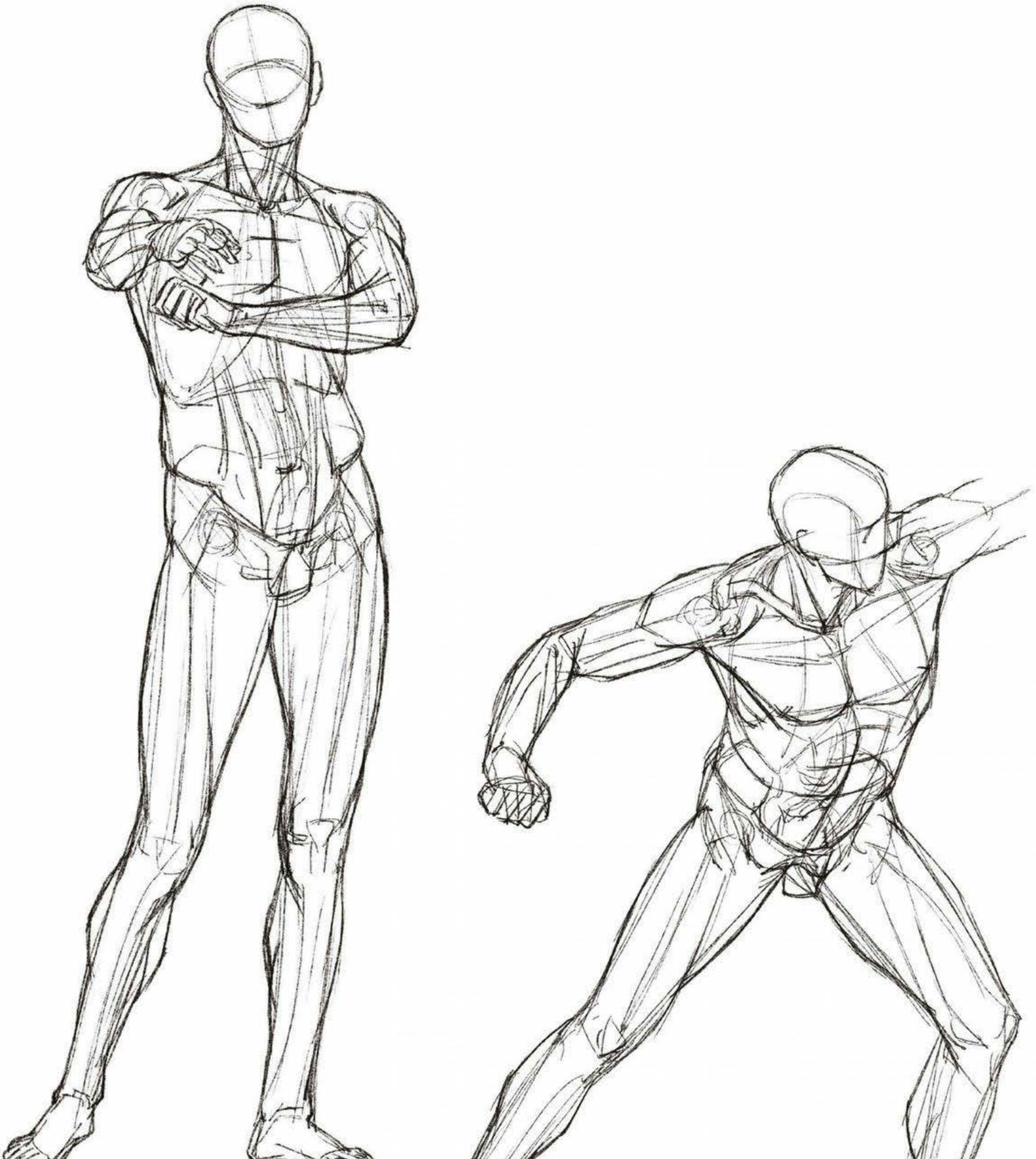
まっすぐ立った姿勢は、解剖図と比較しやすい。斜め方向で見た時など応用した視点で混乱した場合は、この姿勢を基準に体表の起伏を判別すると良い。





足を前後に開くと脚の内側面が見えるようになる。歩く姿勢と異なる点は、重心がちょうど開いた脚の間にあること。それに両足が地面に接していることである。古代エジプト美術ではこの姿勢がよく採用された。

古典作品の解剖クロッキー（古代ギリシャ・ローマ）



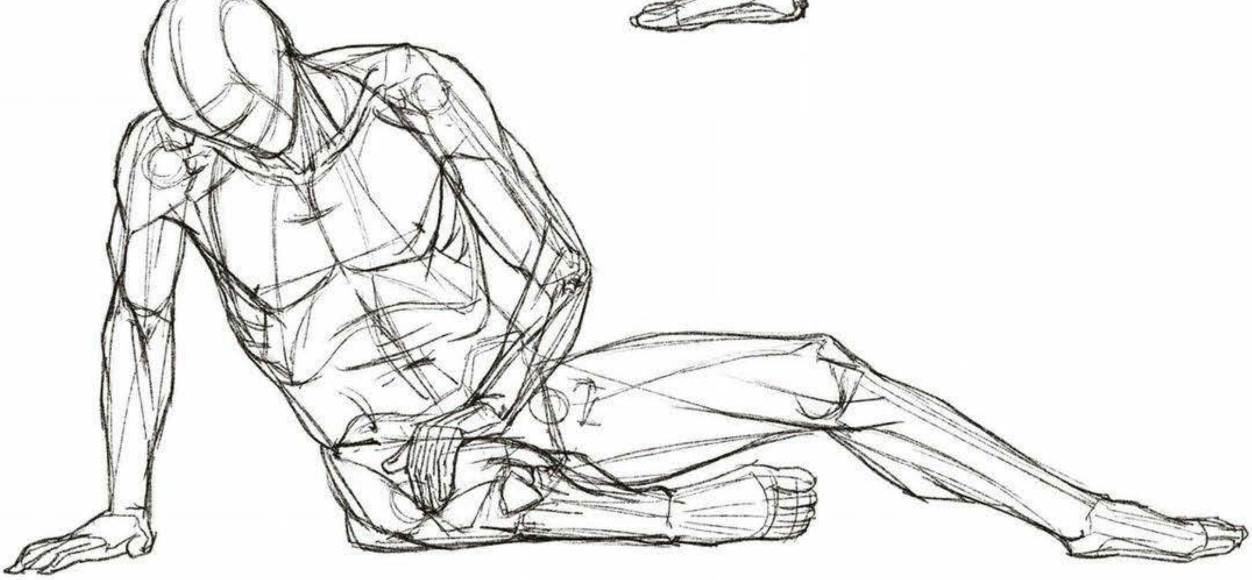
古代ギリシャ彫刻では、神々や英雄のリラックスした優雅な姿勢や、ボクサーなどの競技者や戦士たちが戦うシーンをよく製作した。戦いのシーンではあらがう姿勢や、敵に破れて崩れた姿勢なども見られる。美術作品では、過去の名作の姿勢を引用することが多い。名作には「映える」ためのヒントが隠されている。

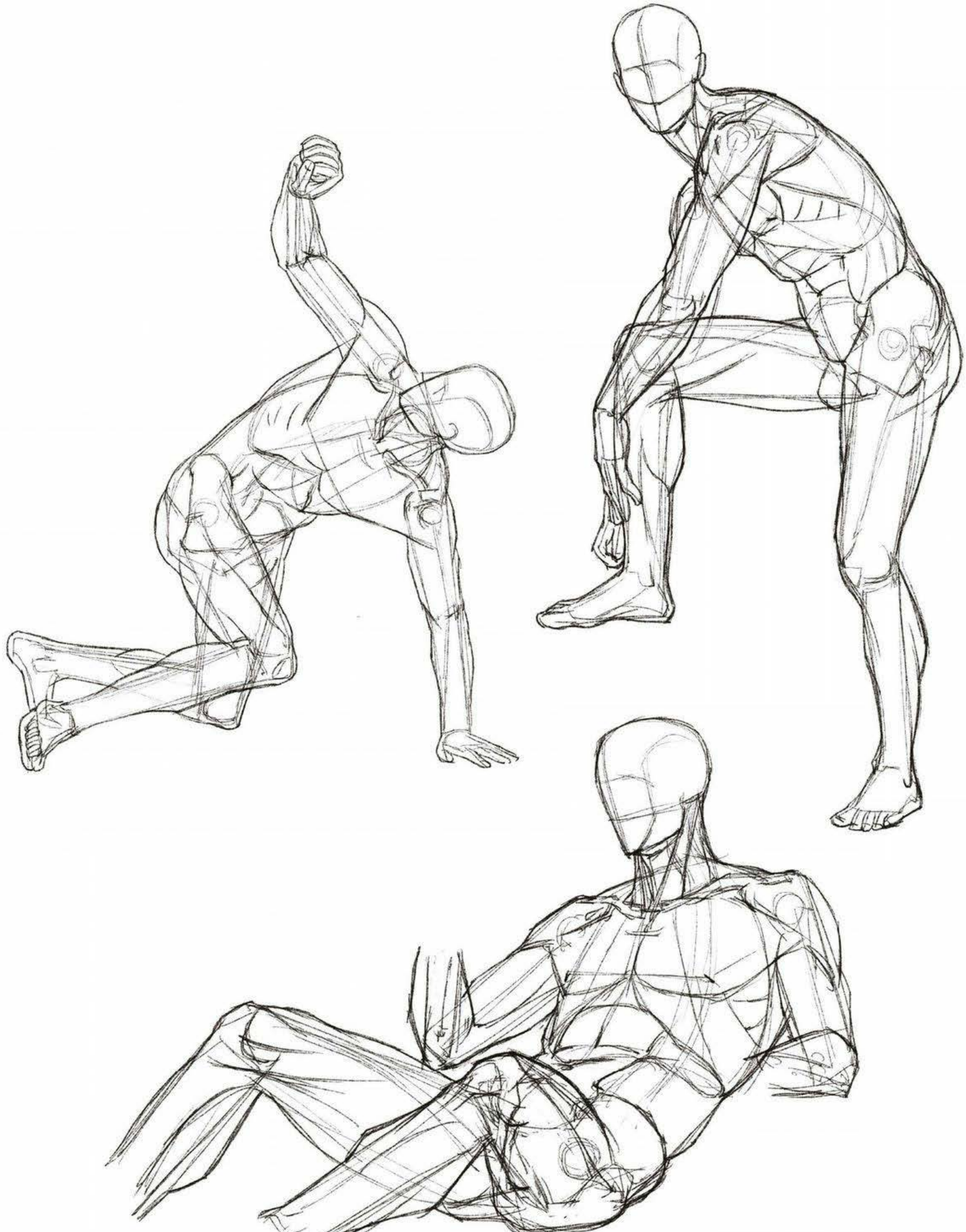
古典作品の解剖クロッキー（古代ギリシャ・ローマ）





古代ギリシャ彫刻の体型は、基本的には長身である。現代のボディビルダーと比較して、ウエスト部分が太く、手足はすらりと長い。

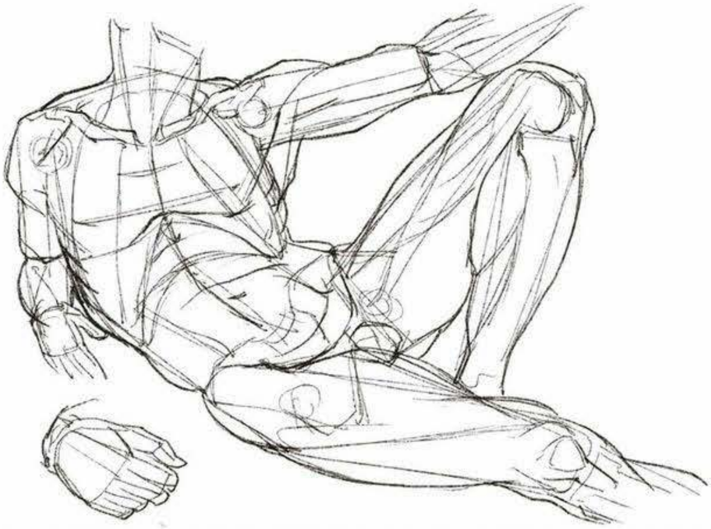




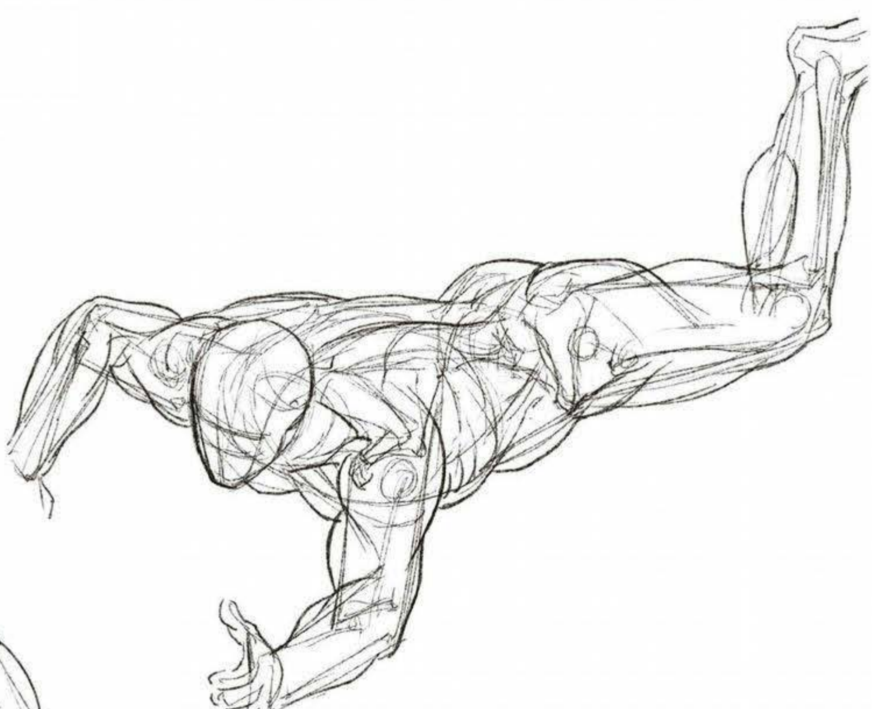
古代ギリシャの人体表現は、絵よりも彫刻の方が形の歪みが少ないことが多い。360度、正面から背中まで作る必要があるため、さまざまな方向から見ても形のつじつまが合っている。

古典作品の解剖クロッキー（ルネサンス）

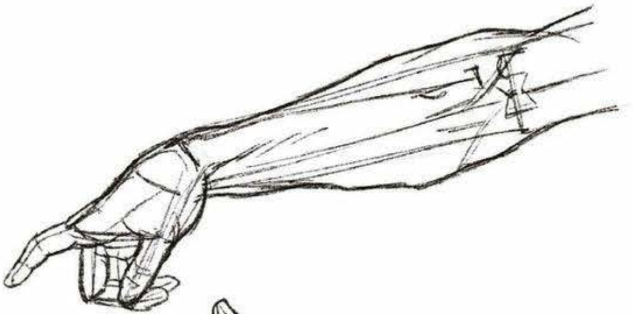


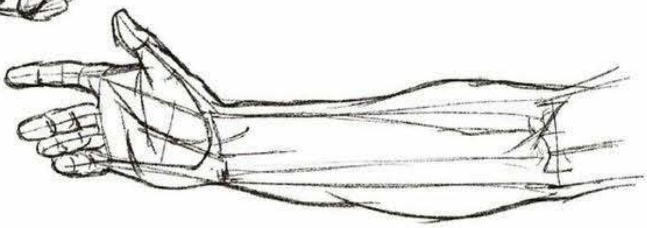






ミケランジェロ以降のルネサンスの作例では、体や腕、脚を捻る作例が多く見られる。それぞれのジェスチャー、姿勢の意味は、今日では何を示しているか読み解きにくいが、力強く、見事な印象は変わらない。指先だけ見ても微妙な動作が加えられていて、全身の姿勢に意識が行き届いていることがわかる。美術解剖学的に難易度の高い姿勢だ。











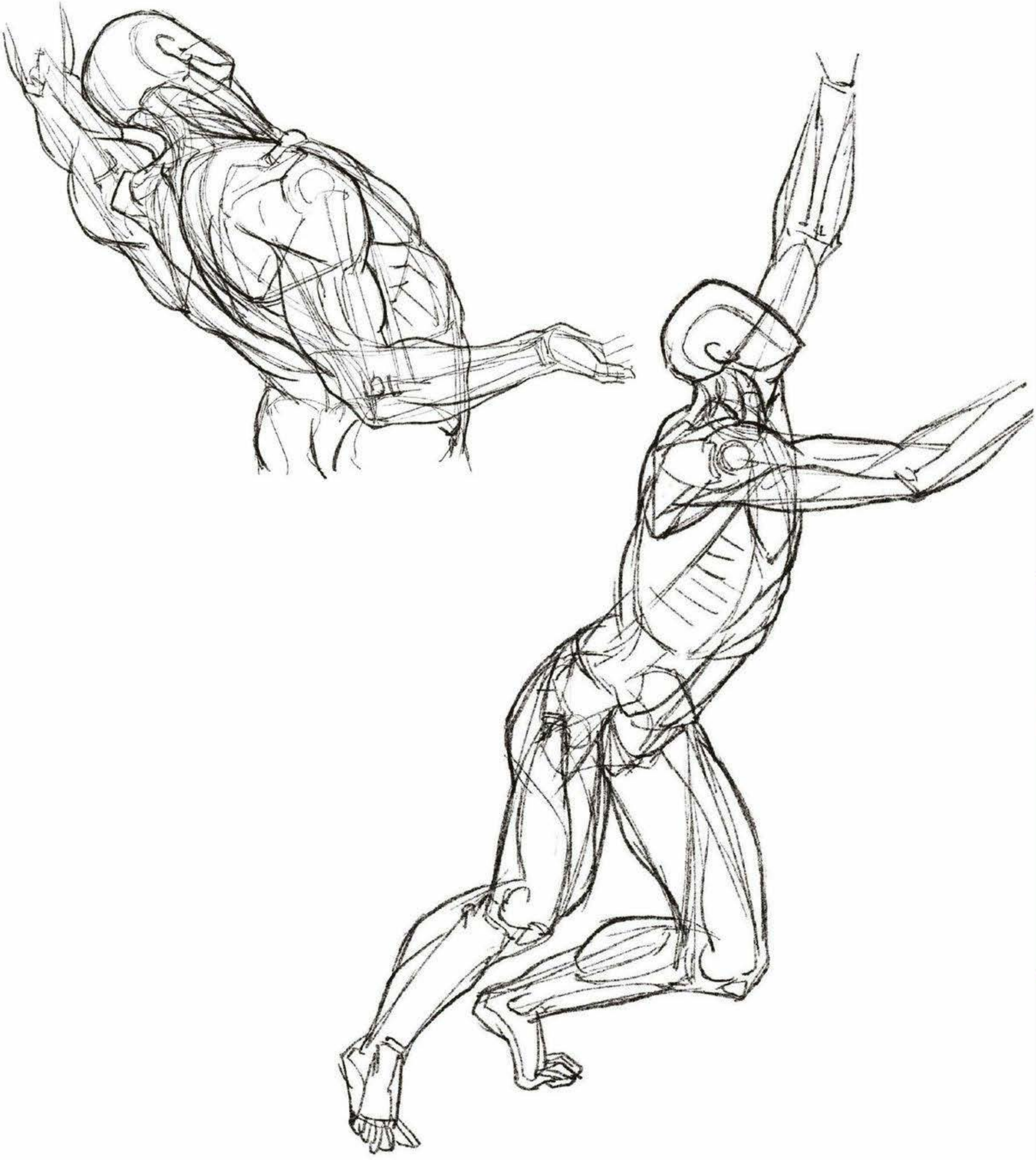
ルネサンスでは、胴体、腕、脚の回旋と共に遠近法（短縮法）を導入している。斜め方向から見た、奥行きのある表現が見られる。





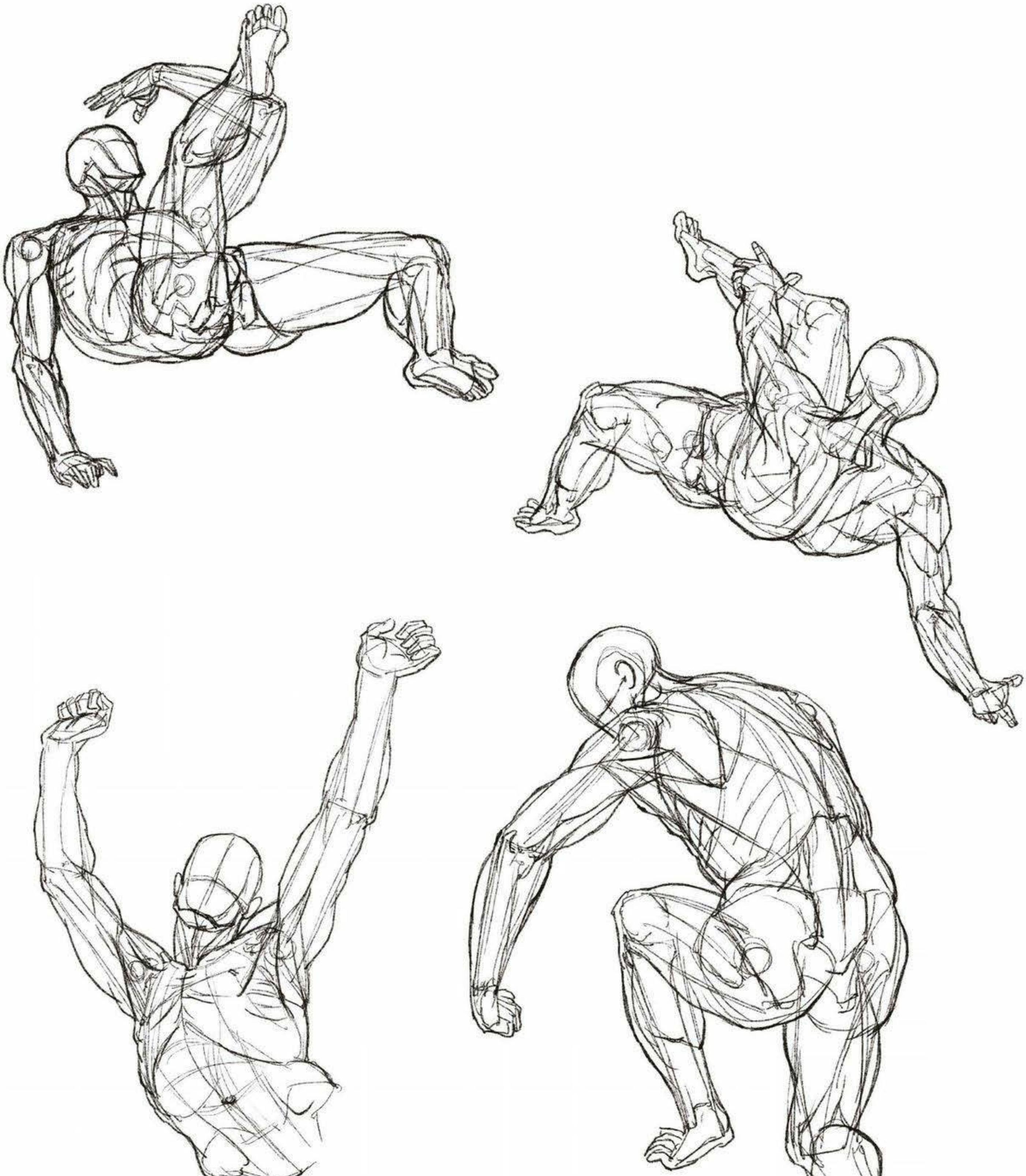
体を捻ったり、奥行きを感じる視点で人体像を表現することは難易度が高い。長時間維持できるポーズではないため、ある程度、記憶や知識で描く必要がある。記憶を頼りに表現する際に、美術解剖学の知識は特に有効となる。

古典作品の解剖クロッキー（バロック）

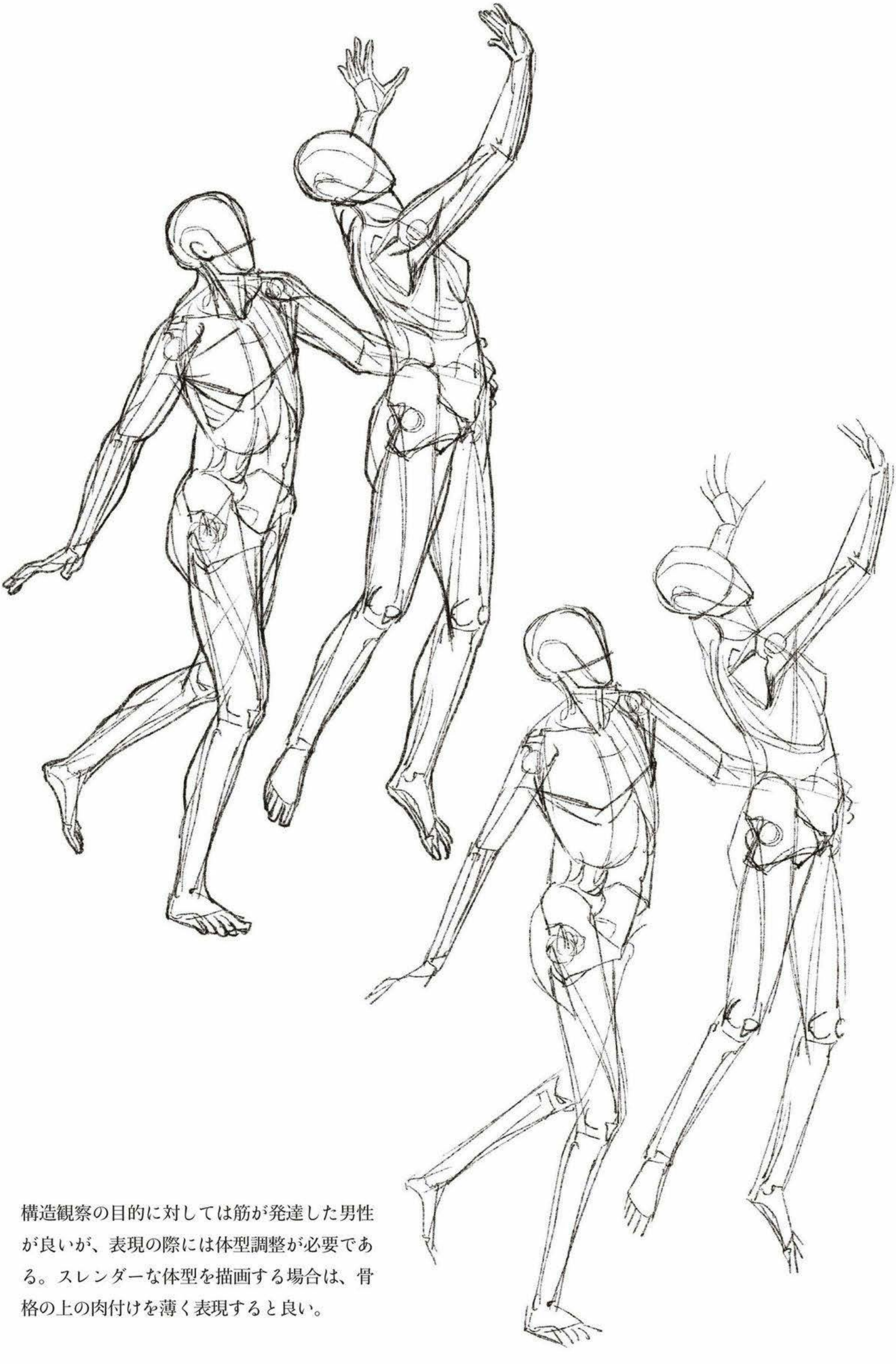


ルネサンスの後のバロック時代では、技術が高まり、体を捻って真下や真上から見た構図や、空中に浮くなど実際には観察しづらい姿勢を表現してる。ミケランジェロからブームとなった、螺旋（らせん）状の姿勢（美術用語では「蛇状姿勢」）よりもさらに発展した姿勢や視点を探っている。

古典作品の解剖クロッキー（バロック）

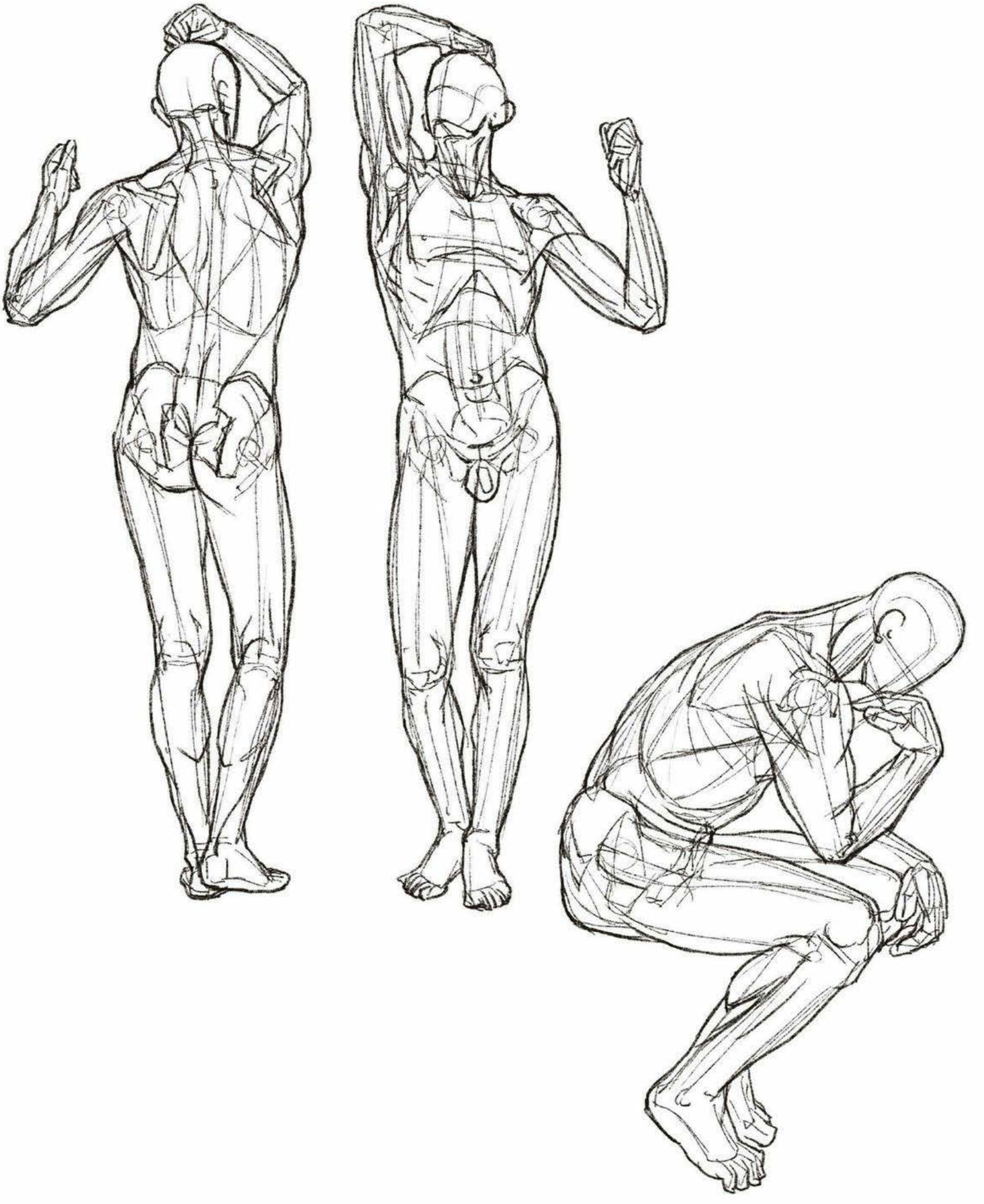


脇の下や内股など奥まった部分は、その構造を理解しておく必要がある。構造の認識レベルが明瞭に現れる箇所のため、作家の技術に差が出るポイントであった。

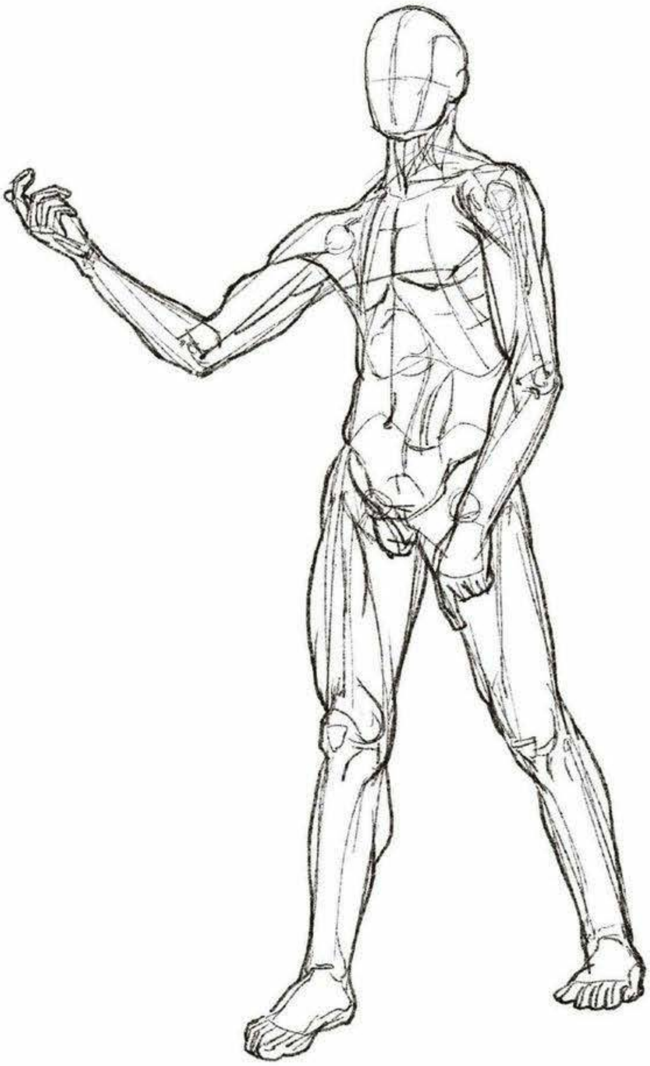


構造観察の目的に対しては筋が発達した男性が良いが、表現の際には体型調整が必要である。スレンダーな体型を描画する場合は、骨格の上の肉付けを薄く表現すると良い。

古典作品の解剖クロッキー（近代）

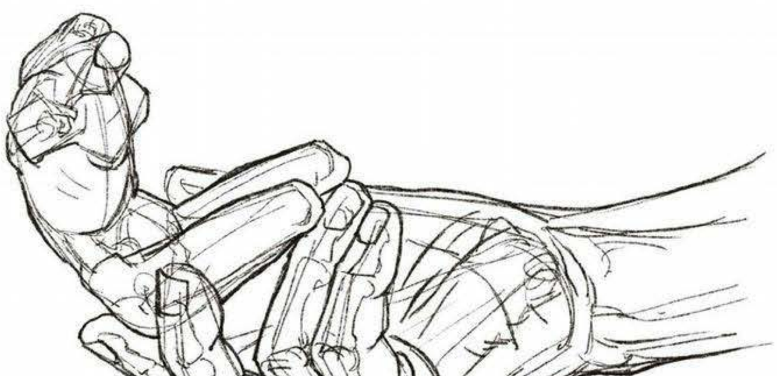


近代美術で、美術解剖学的解説をしやすい作品の一つは、オーギュスト・ロダンの彫刻である。ロダンはミケランジェロ（ルネサンス期）の作品に影響を受けた。一方で、モデルの写真を資料にして制作したり、同じ作品を複数作って組み合わせたり（コピー＆ペースト）、途中段階の作品を別作品として発表したり、現代的なアイデアを彫刻表現に導入した。

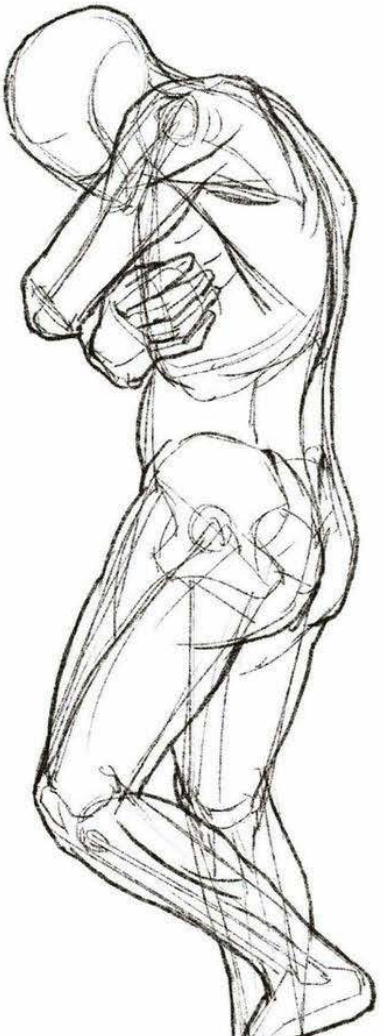


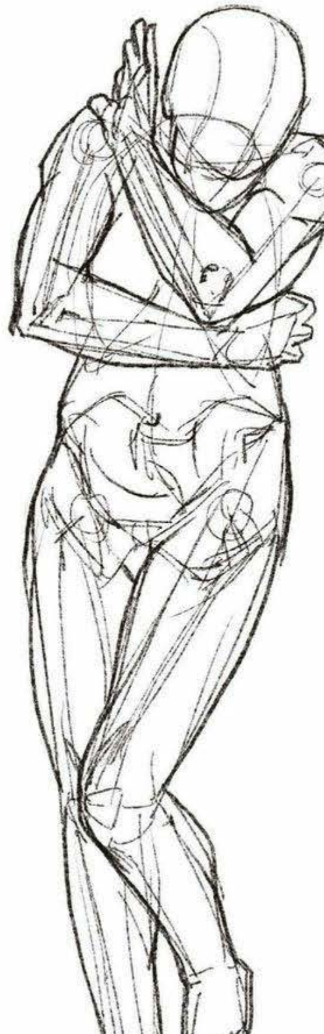






近代では、写真の出現によって写実表現力が高まった。新しい光学機器の出現によって表現者の目が養われたのである。美術解剖学も同様で、知識によってアーティストの目を養う。

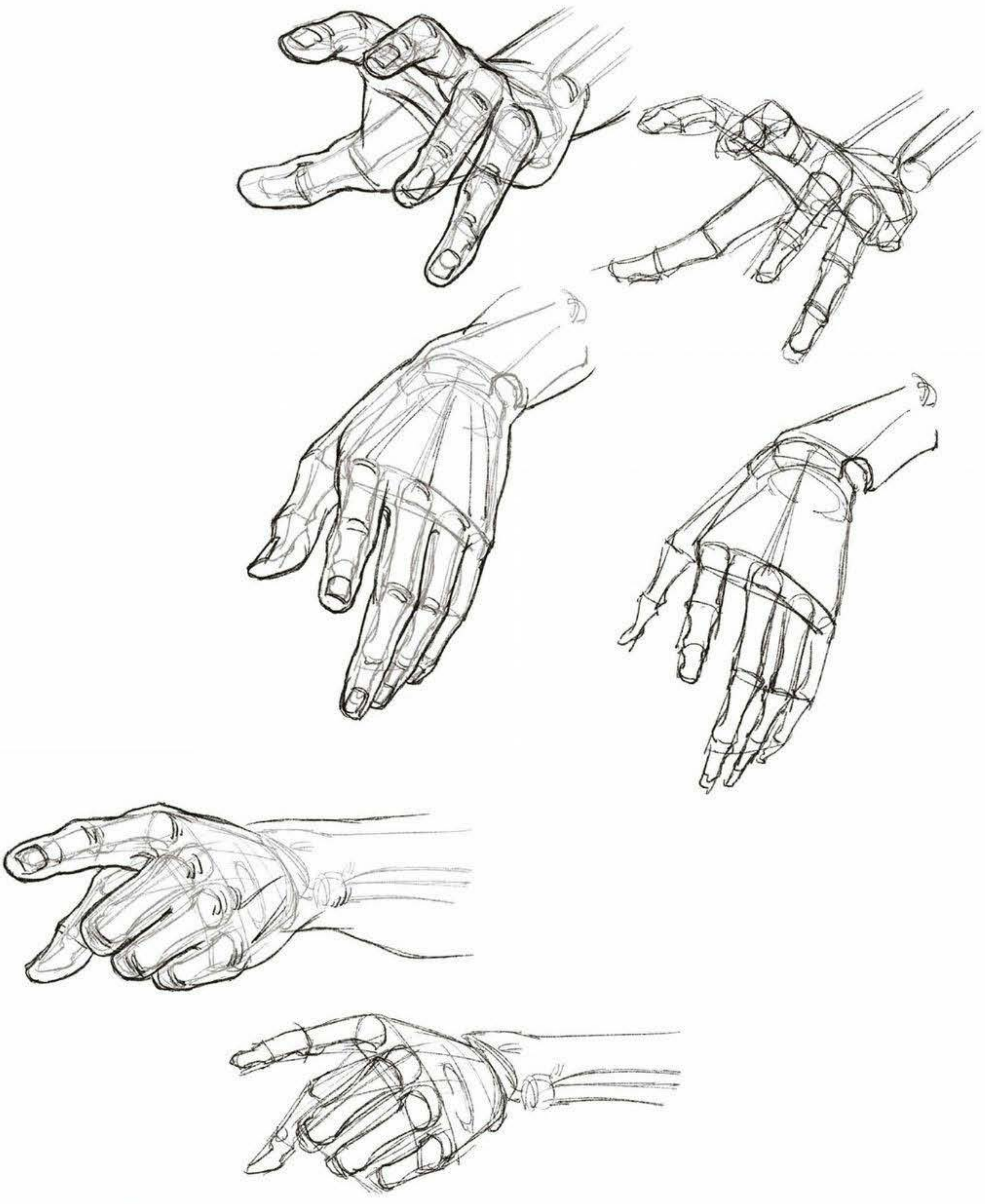




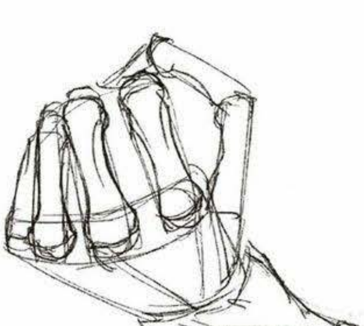


腕や脚を閉じたり、丸まったりの求心的なポーズは、他者や外界に対して閉ざした印象になる。逆に腕や脚を開いた遠心的なポーズは、他者や外界に対して開いた印象になる。

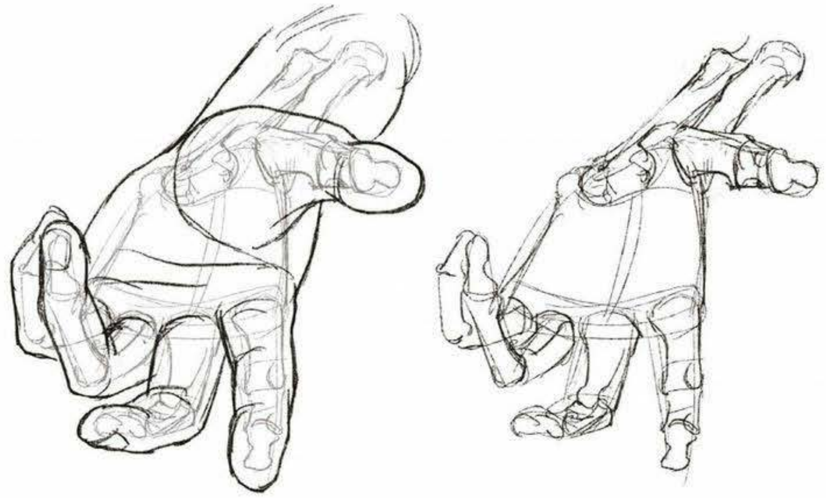
手の解剖クロッキー

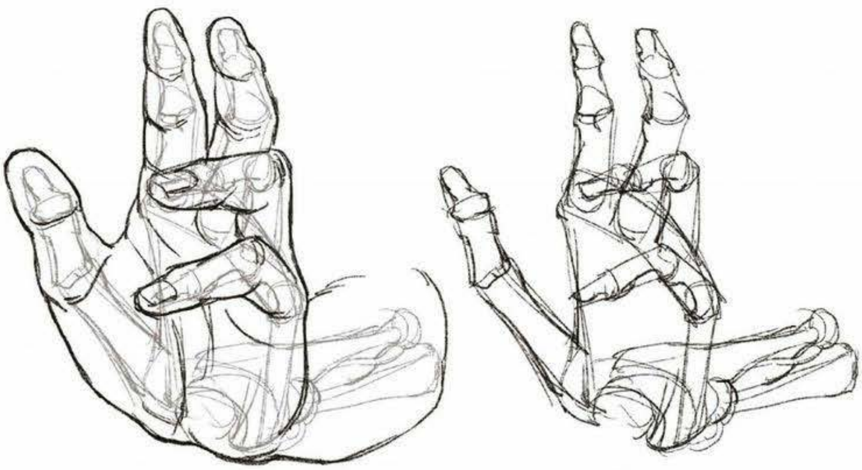


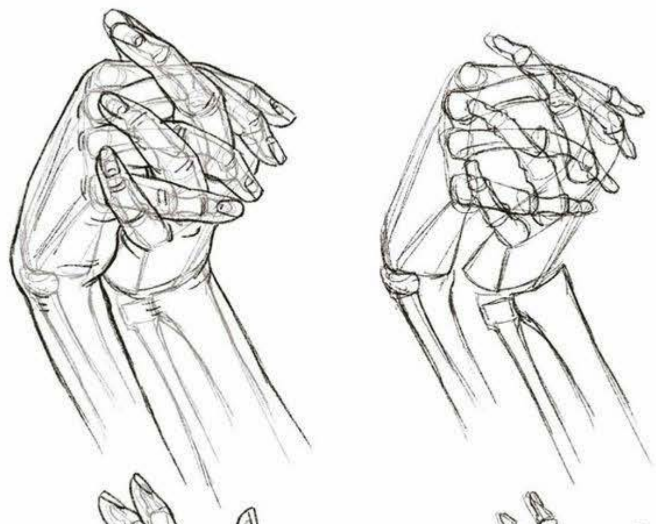


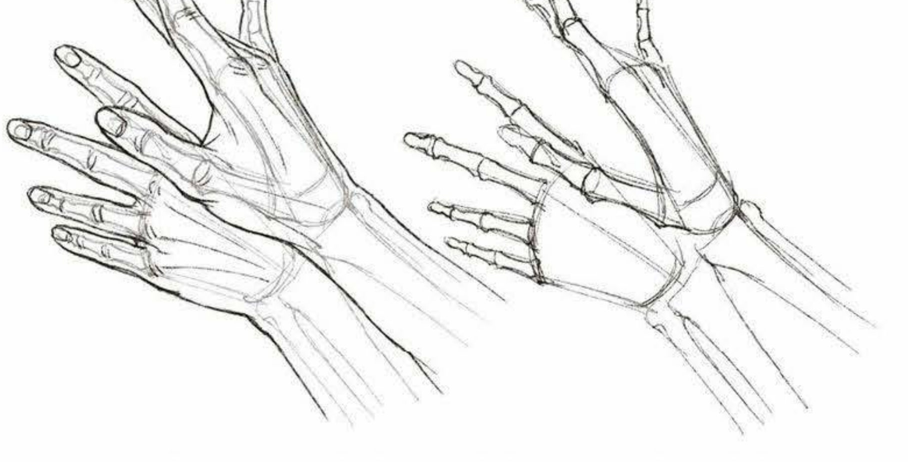


美術作品における手は、鑑賞者にメッセージを伝える部位の一つである。絵画では、主に道具を握る、ジェスチャーをするなどがあるが、彫刻では全身の一部として、あまり意味をなさないポーズも多い。
手の骨格をクロッキーする際のコツは、手のひらの骨格をまとめて描き、指の関節の位置を描くと、プロポーションがズレにくい。









手は顔と同じように見慣れた対象であるのと、微妙な動作が可能なため、形のズレが目につきやすい。初心、熟練を問わず、何度練習しても発見がある。



Part4

着衣
ヌードスケッチ

解剖クロッキーの次は、着衣像からヌードを推測する練習方法を紹介する。美術解剖学では、体表だけでなく着衣から中身を透過する目も養う。この方法は、自分が制作した人体像やキャラクターの造形チェックに有効である。



着衣像からヌードを推測する方法

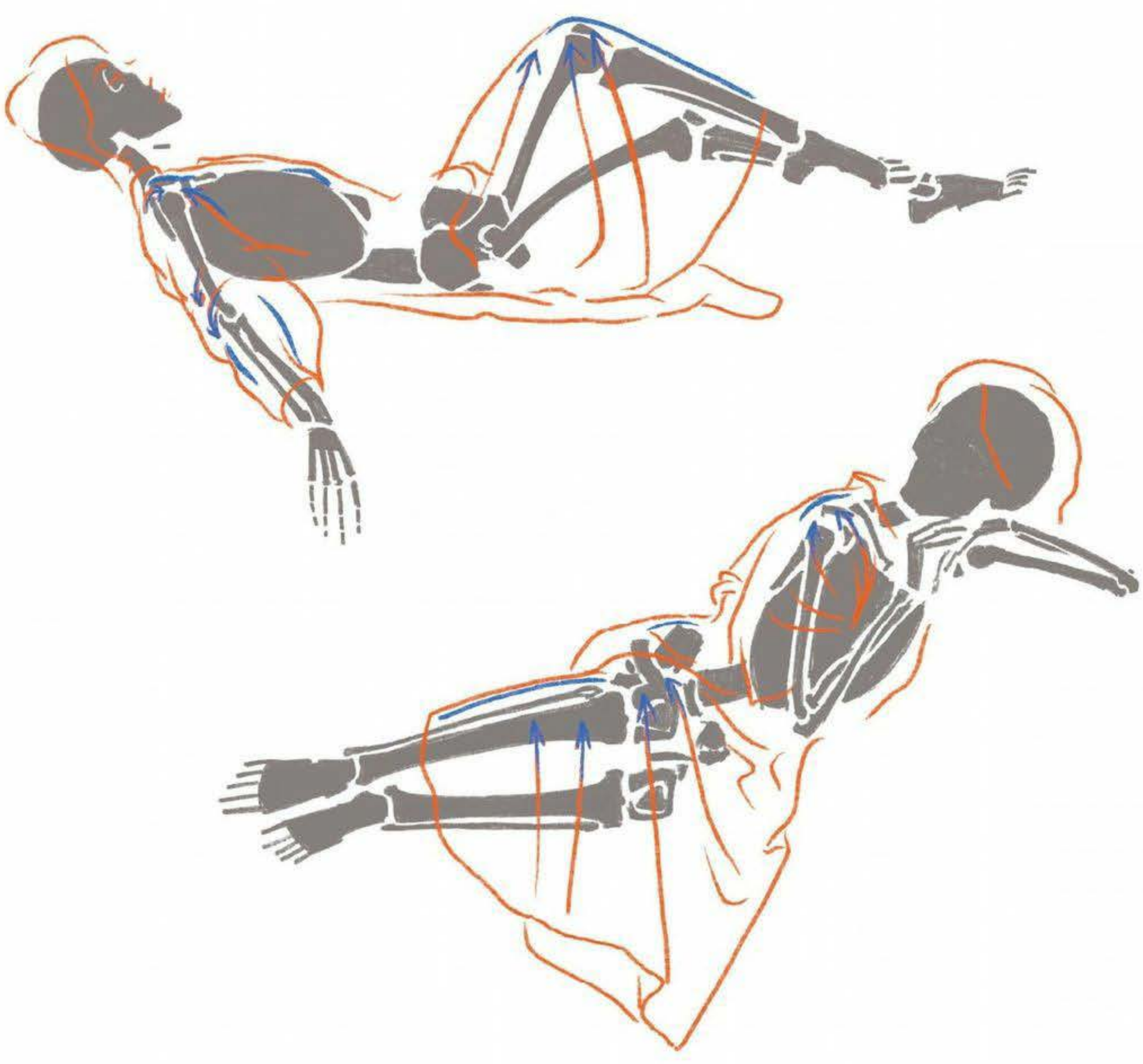
彫刻や絵画では、最初に裸体像の土台を作って（描いて）から、その上に衣服を肉付けすることがよくある。衣服の下の体のバランスがちぐはぐにならないようにするためである。このプロセスによって、衣服の下に中身が詰まっているような視覚効果が得られる。美術解剖学で言うところの体表から骨格を推測する見方に近い。こうした見方を習得するためには、衣服と体の関係について理解する必要がある。本章では、その一例として着衣像から体の形を推測する方法を紹介する。
この方法を学ぶと、ヌードモデルを参照しなくても、ヌードクロッキーの練習ができるようになる。

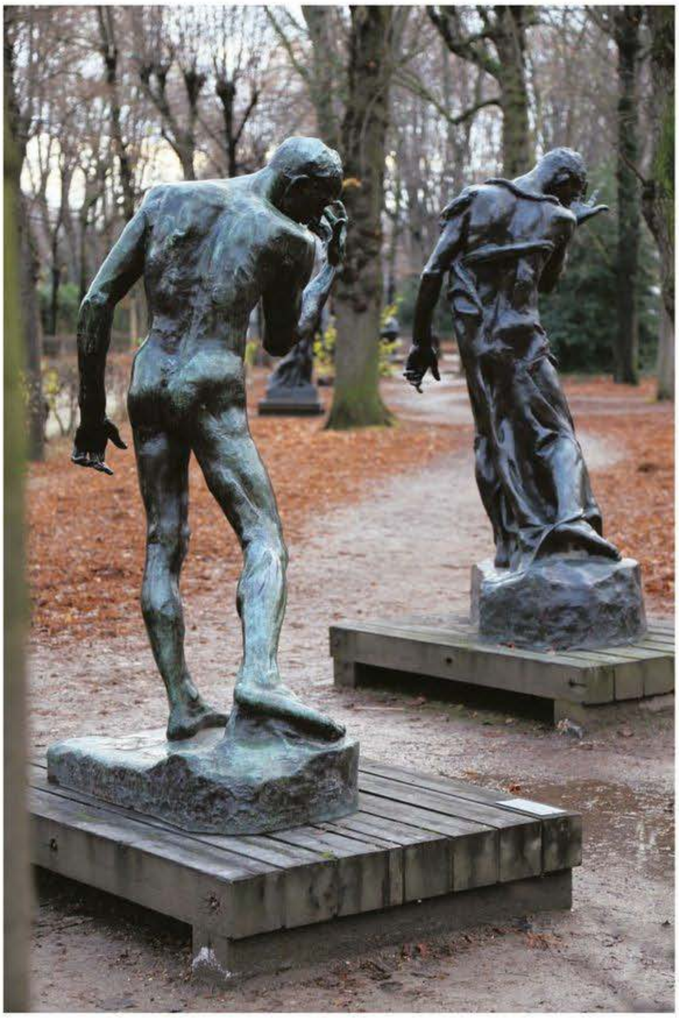
衣紋（服のシワ）の方向について

衣紋は、大きく分けて、以下の４つがある。

1：肩などの体の頂点から重力と布の折りめに従って降りていくシワ	2：体の部分などに押さえつけられて生じるシワ
3：引き伸ばされて生じる小さなシワ	4：長さが余って畳まれたシワ、もしくはたわんだシワ

このうち体が衣服に接触しているのは1～3で、4の下には体がない。





オーギュスト・ロダン『カレーの市民（部分）』
まず裸体像（写真内の左）を作ってから、その上に衣服をモデリング（写真内の右）した作例。筋の溝や骨の起伏など、最終的に服で隠れてしまう細部もきちんと造形している。（ロダン美術館、パリ、筆者撮影）



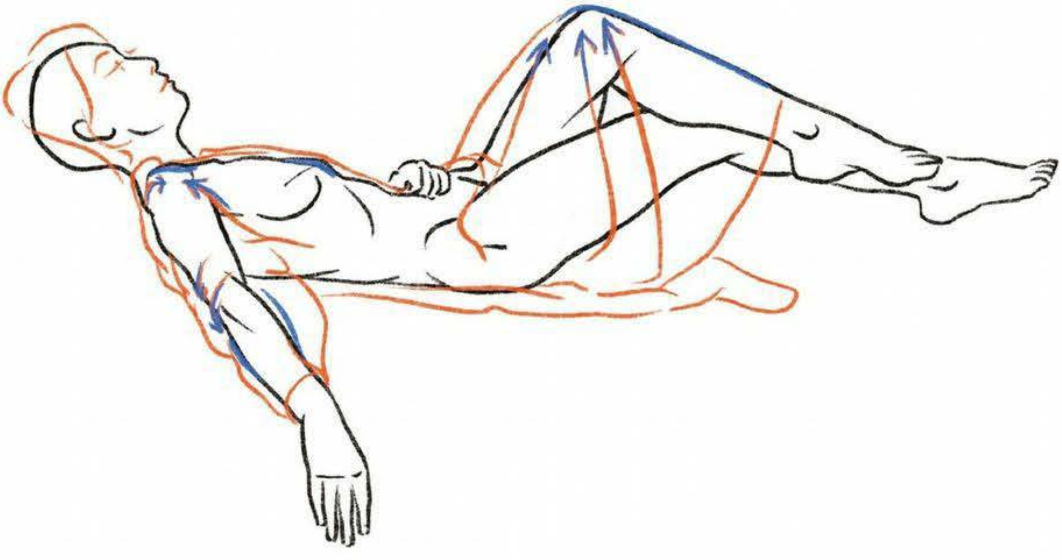
「ウェットドレーパリー」と呼ばれる古代ギリシャ彫刻の衣紋。体に沿った湿った布のような表現。シワの谷間が体のラインに接することで、中身が入っているような視覚効果が生じる。体を衣服の下に推測した作例。（大英博物館、ロンドン、筆者撮影）

着衣ヌードスケッチ１（長椅子に寝る、寝そべる）

衣服のシワと体表の輪郭で捉える方法　１

まずは、頂点に向かう衣紋（青矢印）をたどり、体のラインが見える箇所を探す（青線）。
交差した脚は、写真などの平面上では間違えやすい。まずは足の親指を確認して左右を判別する。交差した脚は、膝の上付近を反対側の脚が乗り越える。横たわった姿勢では、胸や腹部が重力によってたわむ。そのため立位よりも体の厚みが薄く見える。





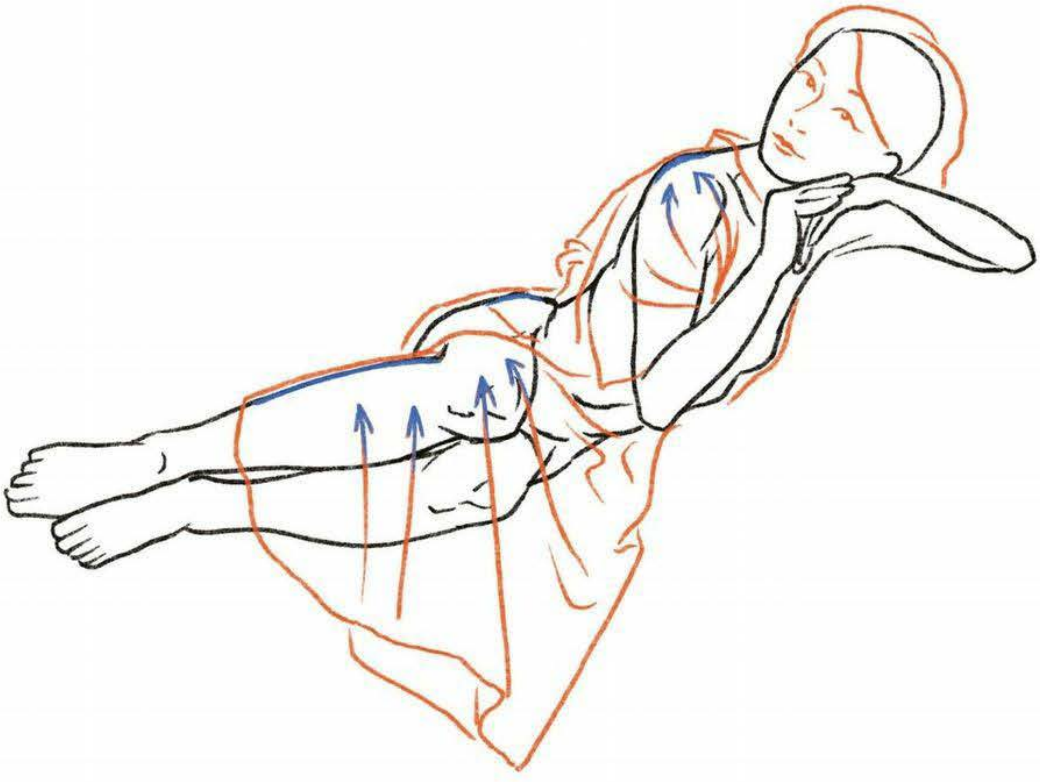
衣服のシワと体表の輪郭で捉える方法　2

布のシワを探して頂点をたどる（青矢印）、体のラインが見える箇所を抽出する（青線）。

衣服で覆われていない手や足からおおよその膝の位置や肩の位置を導き出す。

この姿勢の場合、大腿骨や骨盤が膝の向こうに隠れている。そのために、輪郭的なスケッチでは、無理に大腿部をつなげようとせず、膝と腰を別々に捉えても構わない。

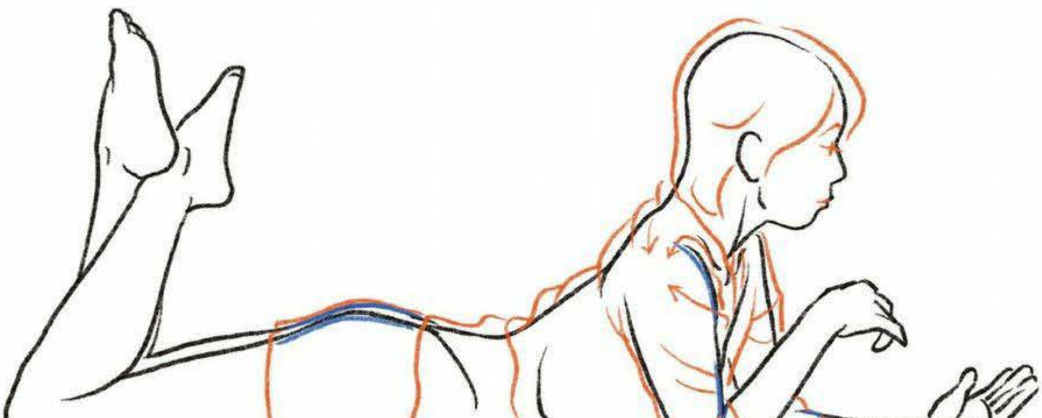




衣服のシワと体表の輪郭で捉える方法　3

Tシャツや丈の短いパンツでは、体の露出部分が多い。そのため輪郭の推測がしやすい。この場合でも、衣服と体が接している部分（青線）を探し、間の形をつないでいく。これでおおよその輪郭をチェックできる。





着衣ヌードスケッチ2（体育座り）

ここでもシワの方向をたどって体と接している部分を探る。シワは、「頂点」や「押さえつけられた所」に生じやすい。
足先、膝の高さ、床面に接した殿部がわかればおおよその脚の形状が理解できる。体の内向きに閉じたような求心的な姿勢では、肩だけでなく背中側の大部分の輪郭が衣服の上から推測できる。





着衣ヌードスケッチ3（椅子に座る）

足を組んだ姿勢は、膝の上付近に反対側の膝窩（しっか）が接する。足の親指と小指が隠れて見えないが、この写真では足の内側面にある「土踏まず」が確認できる。それでもわからない場合は、靴の爪先で左右を確認する。
座面のおおよその形は、椅子の足をたどると確認できる。木製の座面の場合は、体との接触部分で殿部がつぶれて平らになり、そこからはずれた大腿の輪郭がたわむ。

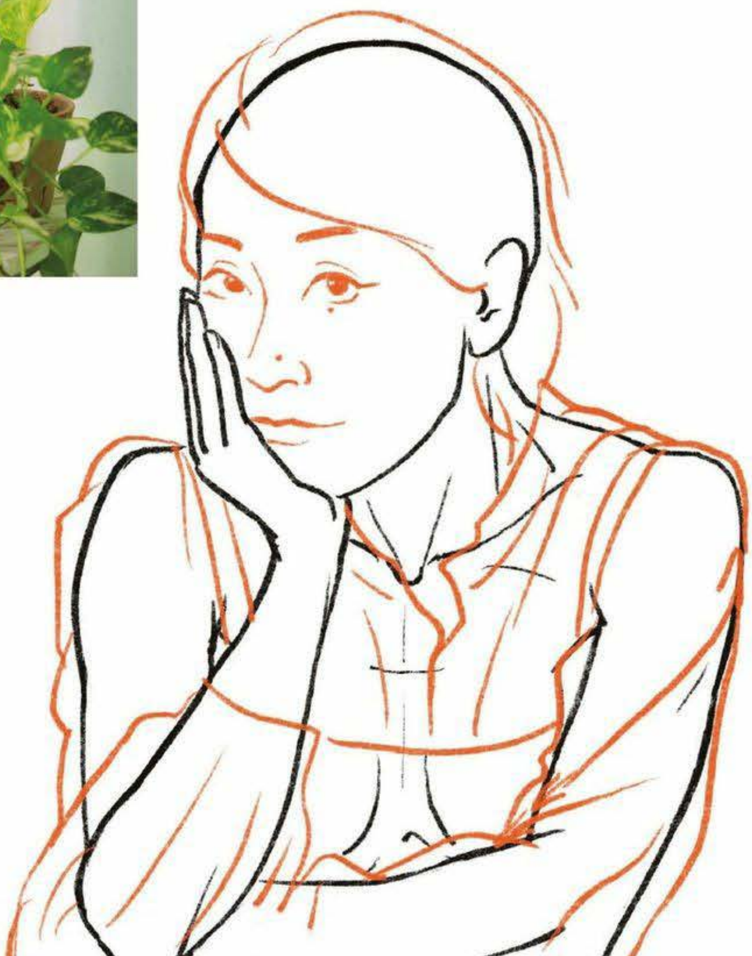




着衣ヌードスケッチ 4（頬づえ）

頬づえをついたり、腕を組む姿勢では、肩、肘、手首の位置を探ると良い。星座で星をつなぐように関節同士を結ぶとプロポーションが狂いにくい。前腕では橈骨（とうこつ）と尺骨（しゃっこつ）の2本の骨があって（P.14）、尺骨の方が見つけやすい。肘の出っ張り（肘頭（ちゅうとう））と小指の付け根にある丸い膨らみ（尺骨頭（しゃっこつとう））を探し、間をつなぐと尺骨が導き出せる。





着衣ヌードスケッチ5（水やり）

硬い生地のスカートなど、腰以外に体が接している箇所がないものを描くのは案外に難しい。クロッキーで内部を推測すると良い。輪郭線だけで描く場合は、輪郭線を維持しようと守りに入って、向こう側（この場合は右足）に隠れた膝などが描きにくい。
Part 3で紹介した解剖クロッキーを用いると、形や線の数を気にせずに形が検討できる。







着衣ヌードスケッチ6（片膝立ち）

タイトなデニムパンツは、体のラインが推測しやすい。下肢全体や肩、手、首周りが観察できれば、ヌードモデルを参考にしなくても、解剖クロッキーのように描ける（右下図）。こうしたスキニーな衣服を造形する場合は、ヌードの輪郭の上に引き伸ばされてできる小ジワを描き込んでいけば表現できる。





着衣ヌードスケッチ7（もたれて立つ）

このポーズでも解剖クロッキー並みの正確さで人体像が推測できる。もたれかかった姿勢では、胴体の重心が両足の間にない。そのため、背景がないと不安定な印象を与える。人体＋背景で作品になる状況の一つである。

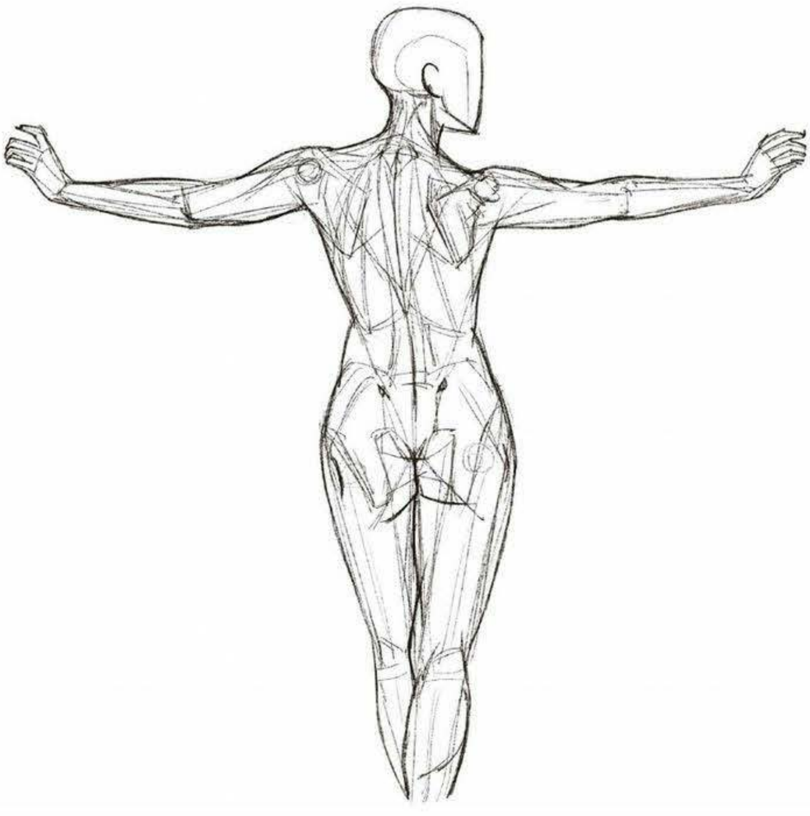




着衣ヌードスケッチ8（両手を広げる）

窓際などでは、逆光になって薄手の衣服が透ける。この場合はカーディガンから胴体の輪郭が見えるので、それを手掛かりにしてスケッチができる。見えない場合は、殿部と肩をチェックするとおおよその割合が導き出せる。





着衣ヌードスケッチ9（ジャンプ）

ジャンプには両足ジャンプと片足ジャンプがある。ここでは片足ジャンプを図示する。
蹴り出しでは、後方の脚がはじけたバネのようにまっすぐになり、前方の脚は着地の準備のために伸びていく。頂点では両脚がまっすぐになり腕が真上に伸びる。着地では前方の脚が衝撃を吸収して軽く曲がる。
腕は、胴体のバランスを取るために位置が変化していく。蹴り出しでは、腕が胴体より前方にあり、頂点では両脚のおおよそ中央へ。着地点では胴体の後方に移る。

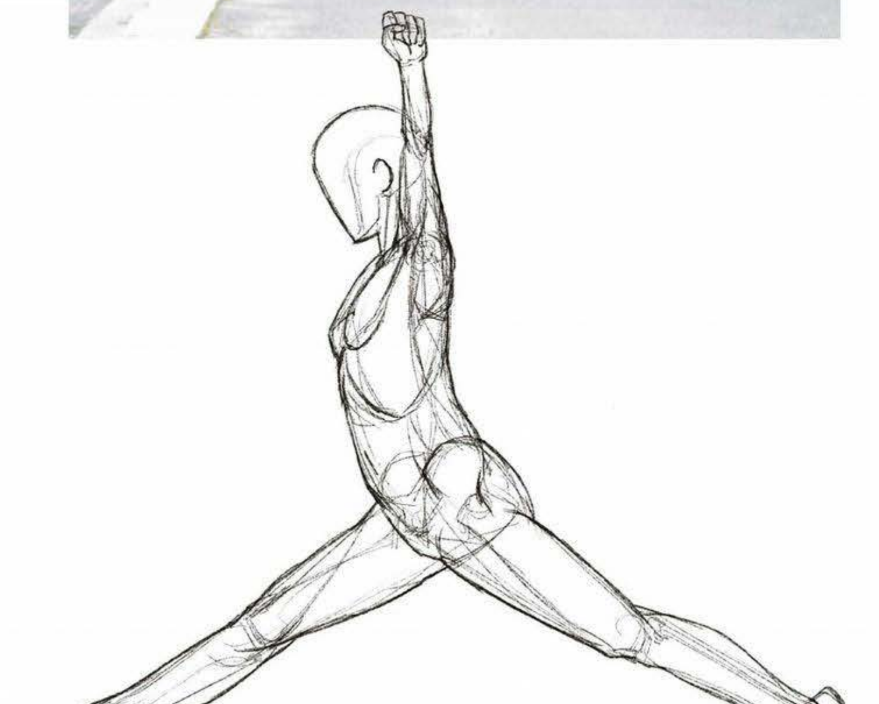
着地





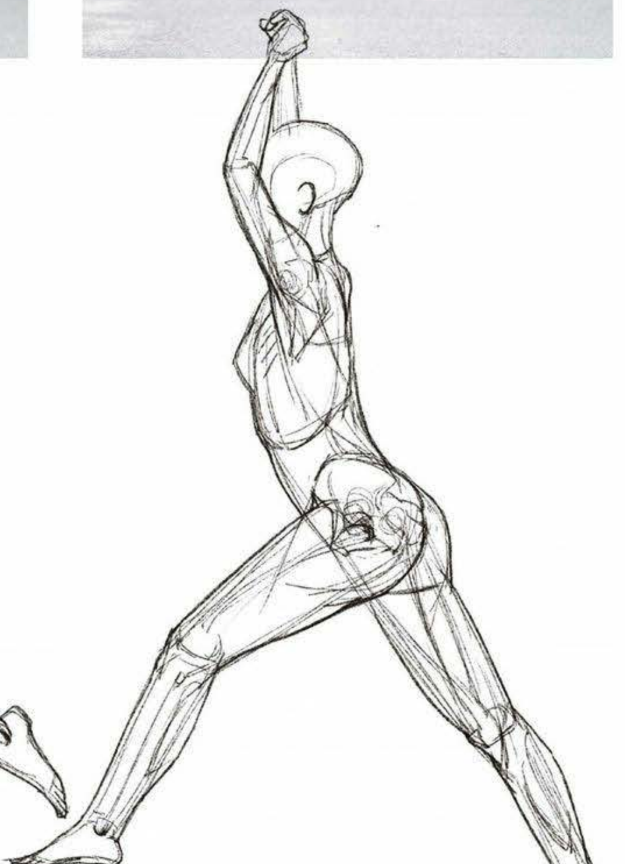
頂点





蹴り出し



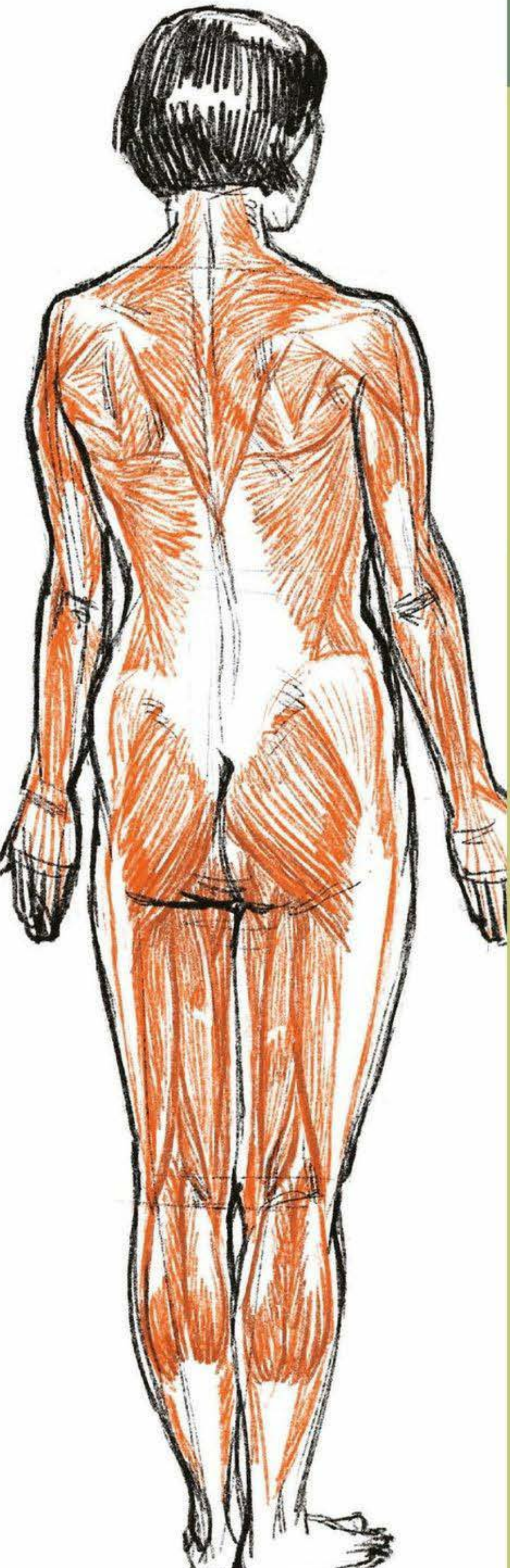


着衣ヌードスケッチ 10（歩く）

歩き方は人それぞれ特徴がある。とにかくバリエーションがあり、アニメーションなどでよく研究されている。この写真の歩き方は、前に出した脚を曲げずに、脚全体を振り子のように振っている。服装で隠れた動きの特徴は、人体だけ抽出してみると気づきやすい。



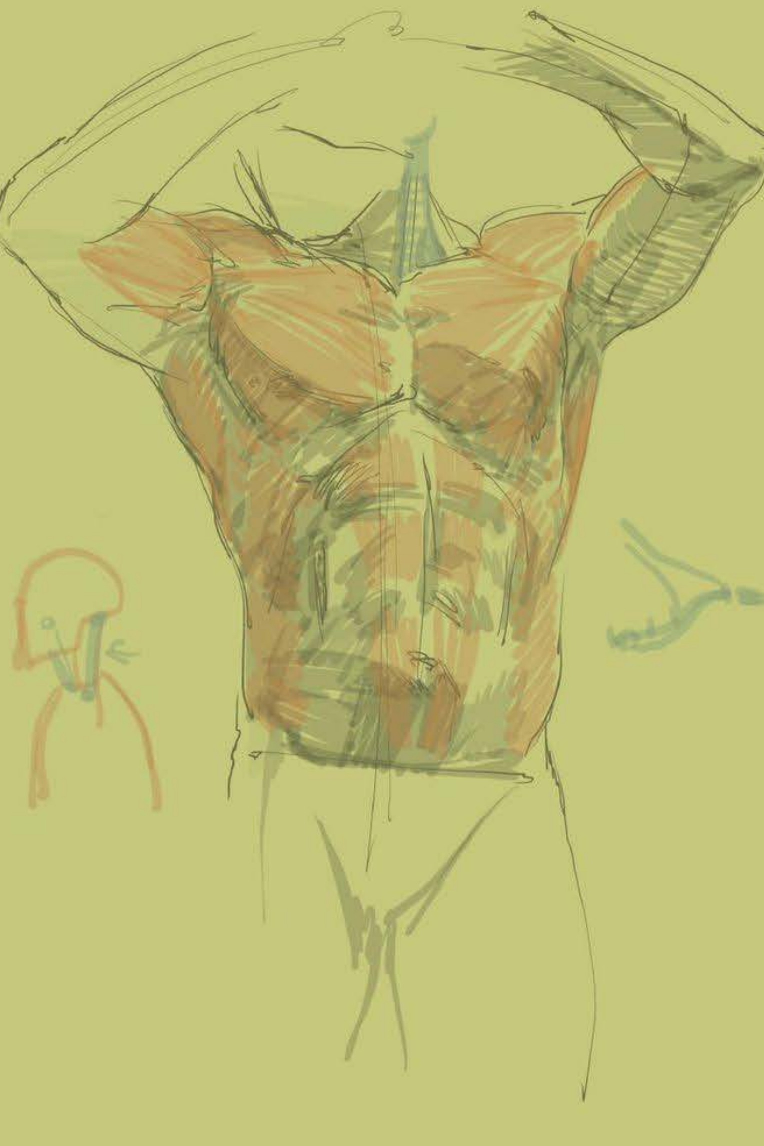




コラム

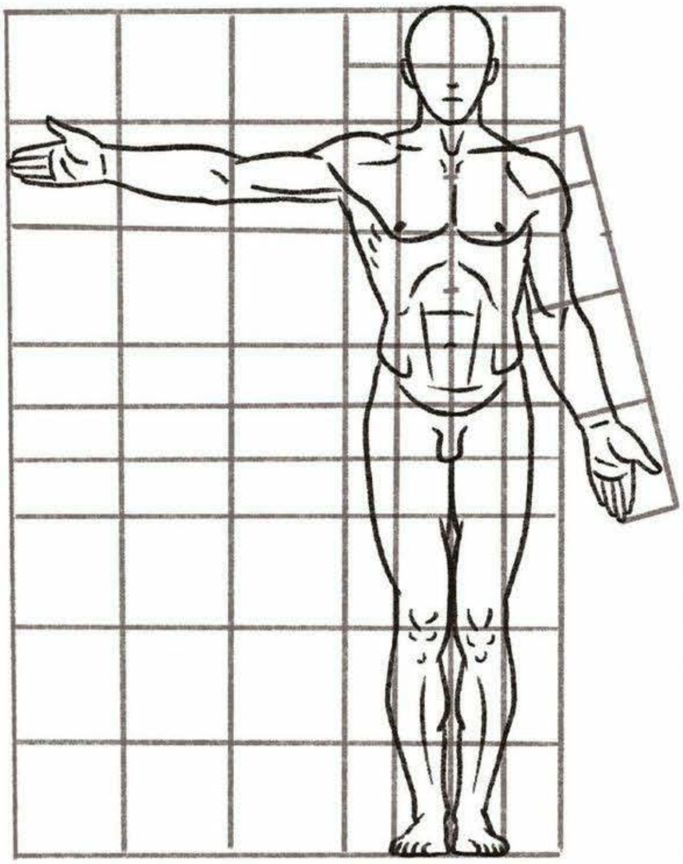
人体プロポーション

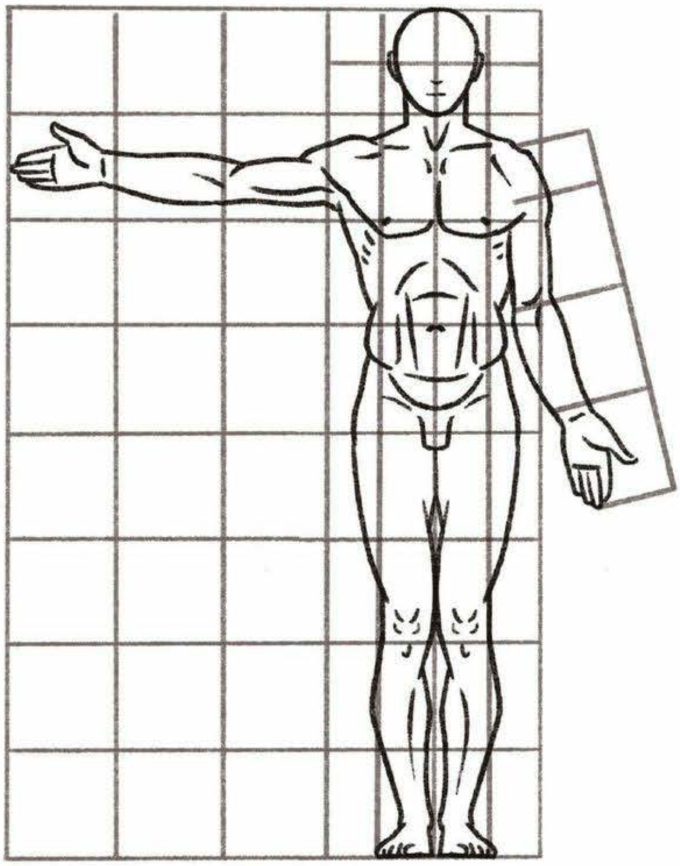
人体プロポーションは、全身像の大まかなサイズを把握するために重要な概念である。ここでは古典的な8頭身と標準体型の7.5頭身プロポーションの他に、キャラクター造形に重要な、子どもから大人までのプロポーションを紹介する。



プロポーションの概説

人体プロポーションは、頭の大きさを用いた人体の大まかな位置の把握方法である。美術解剖学では主に標準体型の 7.5 頭身と、英雄体型の 8 頭身で学ぶ。両者の違いは脚の長さである。視覚効果として 8 頭身の方が長身に見える。キャラクター表現など、デフォルメする場合には頭身の数を調節すると良い。





7.5 頭身

【上から】	
頭１つ分	オトガイ（顎骨）
頭２つ分	乳頭
頭３つ分	臍（へそ）
頭４つ分	股上

【下から】	
頭２つ分	膝

【正中からの幅】	
頭１つ分	肩幅
頭２つ分	肘
頭４つ分	指先

8 頭身

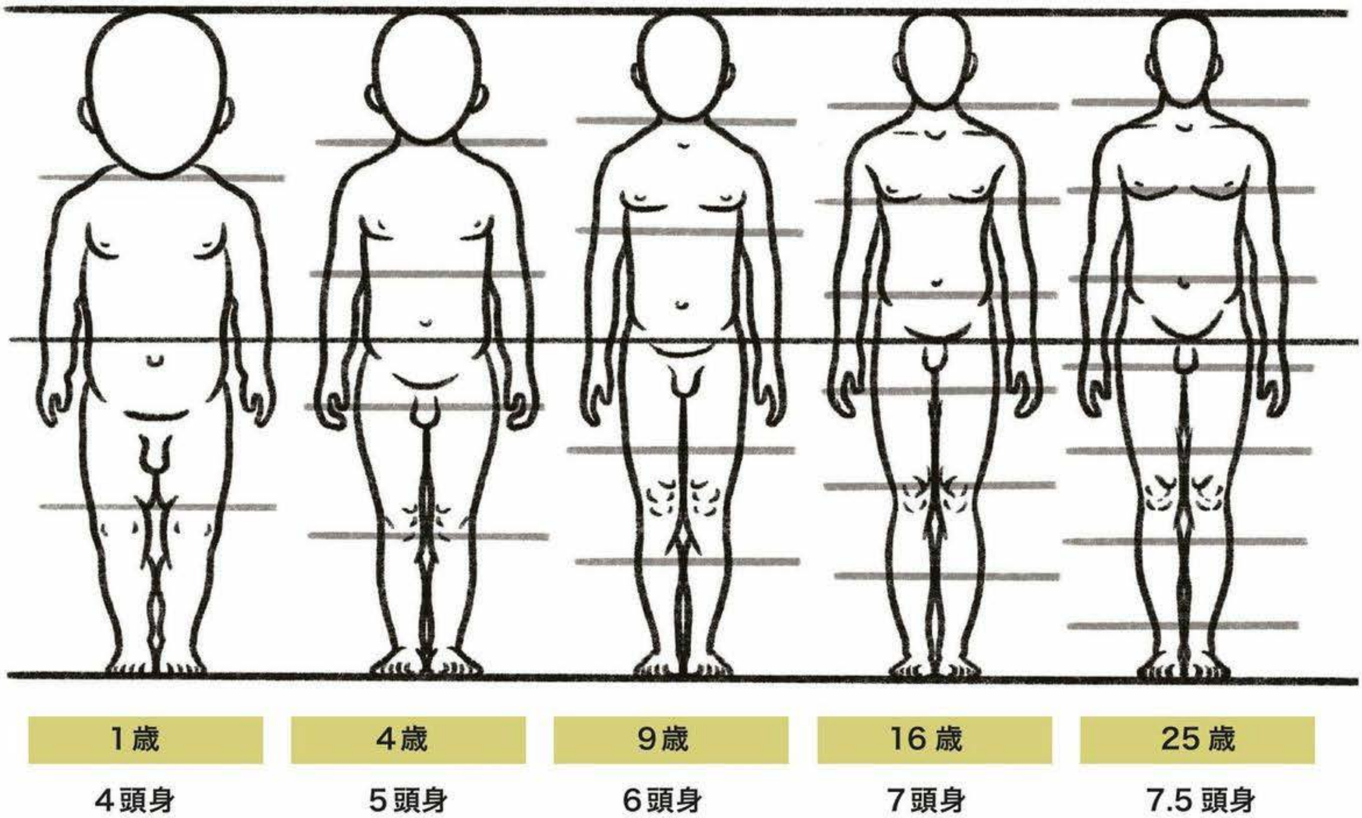
【上から】	
頭１つ分	オトガイ（顎骨）
頭２つ分	乳頭
頭３つ分	臍
頭４つ分	股上

【下から】	
頭２つ分	膝下

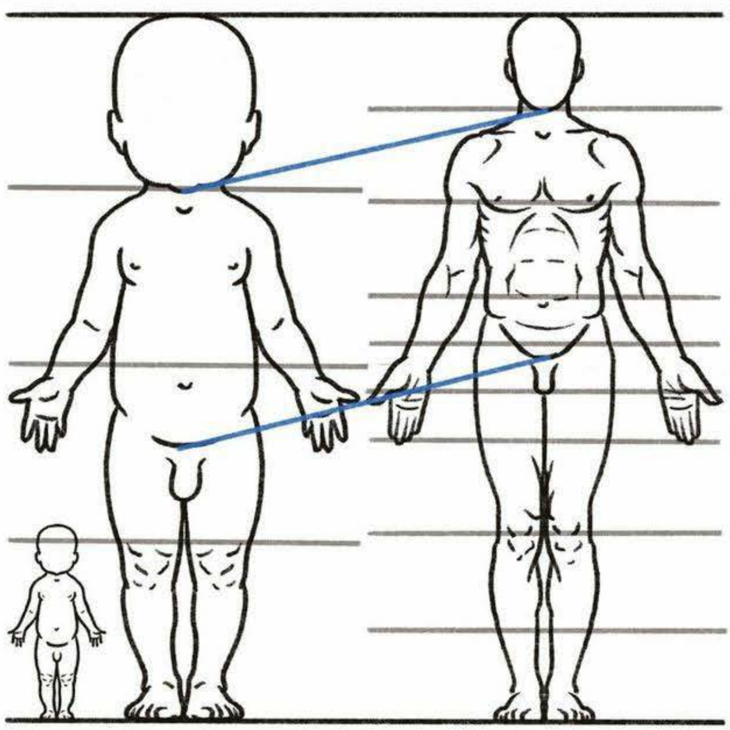
【正中からの幅】	
頭１つ分	肩幅
頭２つ分	肘
頭４つ分	指先

年齢別のプロポーション

25 歳の成人を 7.5 頭身と設定し、それ以前の年齢でキリが良い頭身の年齢はおおよそ以下の通りである。子どもの頭の大きなプロポーションは、デフォルメ（4～5頭身）されたキャラクターなどで応用できる。



1歳と成人の比率を比較すると、加齢と共に頭部が小さくなり、腕や脚の長さが伸びる。顎(あご)から恥骨(ちこつ)までの胴体の比率（青線）はほとんど変動がない。



図／1歳児（4頭身）と成人（7.5頭身）の比率の比較。
左下は、標準的な1歳児の実際の大きさ。



加藤公太（かとう　こうた）

1981年東京都生まれ。美術解剖学者、メディカルイラストレーター、グラフィックデザイナー。2002年、文化服装学院 服装科卒業。2008年、東京藝術大学 デザイン科卒業。2014年、東京藝術大学大学院 美術解剖学研究室修了。博士（美術、医学）。現在、順天堂大学 解剖学・生体構造科学講座 助教、東京藝術大学美術解剖学研究室非常勤講師。Twitterでは「伊豆の美術解剖学者（@kato_anatomy）」として美術解剖学に関する情報を発信している。

著書に『美術解剖学とは何か』（2020年 /トランスビュー）、共著に『ギリシャ美術史入門』（2017年 /三元社）がある。また、『エレンベルガーの動物解剖学』（2020年 /ボーンデジタル）の翻訳、イラストにも携わる。

スケッチで学ぶ 美術解剖学

著　者　：加藤公太
編 集 人：勝山俊光
編集担当：切明浩志
発 行 人：北原　浩
発 行 日：2020 年 10 月 30 日
発 行 所：株式会社 玄光社
〒102-8716 東京都千代田区飯田橋4-1-5
TEL：03-3263-3515
FAX：03-3263-3045
URL：http://www.genkosha.co.jp/
印刷／製本：シナノ印刷 株式会社

装丁／デザイン：キタハラデザイン事務所
モ デ ル：Katie
撮　影　：梅沢香織
企画編集：株式会社 童夢
撮影協力：ジャルダン ノスタルジック

